

# Pregled stanja i aktualnosti akvakulture u Republici Hrvatskoj u periodu 2000. do 2023. godine

---

**Datković, Asta**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:635369>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-21**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu

Sveučilišni diplomski studij

Održivo upravljanje vodenim ekosustavima



**Asta Datković**

**Pregled stanja i aktualnosti akvakulture u Republici  
Hrvatskoj u periodu 2000. do 2023. godine**

**Diplomski rad**

Zadar, 2023.

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu  
Diplomski studij održivog upravljanja vodenim ekosustavima

Pregled stanja i aktualnosti akvakulture u Republici Hrvatskoj u periodu 2000. do 2023.  
godine

Diplomski rad

Student/ica:

Asta Datković

Mentor/ica:

Izv.Prof.dr.sc. Ivan Župan

Komentor/ica:

Izv.Prof.dr.sc. Tomislav Šarić

Zadar, 2023.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Asta Datković**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Pregled stanja i aktualnosti akvakulture u Republici Hrvatskoj u periodu 2000. do 2023. godine** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 20. prosinca 2023.

## Sadržaj:

1. UVOD.....	1
1.1 Akvakultura kroz povijest.....	1
2 .CILJ I SVRHA RADA .....	3
3. RAZRADA TEME .....	4
3.1. Zakonodavni okvir za akvakulturu u Republici Hrvatskoj.....	4
3.2. Slatkovodna akvakultura u Hrvatskoj.....	4
3.2.1. Uzgoj toplovodnih vrsta .....	4
3.2.2. Uzgoj hladnovodnih vrsta.....	6
3.2.3. Stanje i problemi slatkovodne akvakulture u razdoblju od 2000. do 2023. godine.....	9
3.2.4. Plan i razvoj slatkovodne akvakulture u razdoblju od 2000. do 2023. godine .....	13
3.3. Morska akvakultura u Hrvatskoj .....	17
3.3.1. Uzgoj lubina i komarče.....	17
3.3.2. Uzgoj tune.....	19
3.3.3. Uzgoj dagnje i kamenice .....	20
3.3.4. Stanje i problemi marikulture u razdoblju od 2000. do 2023. godine .....	22
3.3.5. Nacionalni strateški plan razvoja akvakulture 2014.-2020.....	24
3.4. Akvakultura u Svijetu .....	26
3.4.1. Stanje i trendovi.....	26
3.4.2. Inicijativa „Plava transformacija“ .....	28
3.5. Razvoj i planovi akvakulture u Hrvatskoj i EU.....	29
3.5.1. „Strateške smjernice za održiviju i konkurentniju akvakulturu u EU-u za razdoblje od 2021. do 2030.“.....	29
3.6. Vizije i planovi provedbe strategije i transformacije u sektoru akvakulture za RH za razdoblje 2020-2027.....	31
3.6.1. Strateška vizija.....	31
3.6.2. Nacionalni plan razvoja akvakulture u razdoblju do 2027. godine .....	32
3.6.3. Plan provedbe razvoja akvakulture u Hrvatskoj .....	33
4. ZAKLJUČAK.....	36
5. POPIS LITERATURE .....	37

## SAŽETAK

### **Pregled stanja i aktualnosti akvakulture u Republici Hrvatskoj u periodu 2000. do 2023. godine**

Akvakultura, kao najbrže rastuća grana u prehrambenoj industriji ima veliki značaj kako u Hrvatskoj tako i u svijetu. Porastom populacije dolazi do sve veće potražnje, pa su tako zahtjevi za kvalitetom i količinom sve veći. Uzgoj u akvakulturi obuhvaća proizvodnju ribe i akvatičkih organizama kao što su školjkaši, rakovi, mekušci i vodeno bilje, te je profitabilnija od mnogih poljoprivrednih djelatnosti. Iako ova grana od začetka, pa do danas ima svoje stagnacije, jasno se vidi da se sustavno razvija i raste. Tijekom razvoja kroz povijest, akvakultura se susreće sa mnogim izazovima, te sve naprednija tehnologija uzgoja i ribolovnih alata, kao i zaštita od mnogih bolesti pokazuje iz godine u godinu sve veći potencijal i uspjeh u uzgoju akvakulture. Ovaj rad sadržava pregledni osvrt kroz zadnjih 20 godina akvakulture u Republici Hrvatskoj, te utjecaj novih tehnologija i razvoja u cilju poboljšanja proizvodnje. Također je riječ o mnogim izazovima s kojima se razvoj akvakulture u određenom periodu susretao, kao i trenutna stanja, te buduće ciljeve i strategije ove brzorastuće grane industrije. Svrha rada je da se pruži detaljni uvid u stanje i aktualnosti akvakulture u Republici Hrvatskoj, posebice u kontekstu novog Nacionalnog plana razvoja akvakulture za razdoblje od 2021. do 2027. godine (NPRA).

**Ključne riječi:** akvakultura, aktualnosti, uzgoj, Hrvatska, tehnologija uzgoja

## ABSTRACT

### **Overview of the state and current affairs of aquaculture in the Republic of Croatia in the period from 2000 to 2023.**

Aquaculture, as the fastest growing branch of the food industry, is of great importance both in Croatia and in the world. With the growth of the population, there is an increasing demand, so the requirements for quality and quantity are also increasing. Aquaculture involves the production of fish and aquatic organisms such as shellfish, crustaceans, molluscs and aquatic plants, and is more profitable than many agricultural activities. Even though this branch has had its own stagnation from the beginning to this day, it is clear that it is systematically developing and growing. During the development throughout history, aquaculture is faced with many challenges, and the increasingly advanced technology of breeding and fishing tools, as well as protection against many diseases shows year by year the increasing potential and success in aquaculture. This paper will contain an overview of the last 20 years of aquaculture in the Republic of Croatia, and the impact of new technologies and developments aimed at improving production. It will also discuss the many challenges that the development of aquaculture has faced in a certain period, as well as the current conditions, as well as future goals and strategies for the rapid growth of the industry branch. The purpose of the paper is to provide a detailed insight into the state and current affairs of aquaculture in the Republic of Croatia, especially in the context of the new National Aquaculture Development Plan for the period from 2021 to 2027 (NPRA).

Key words: aquaculture, news, breeding, Croatia, breeding technology

# 1. UVOD

## 1.1 Akvakultura kroz povijest

Prvi pisani dokument o akvakulturi u Hrvatskoj na području Jadranskog mora datira iz vremena od prije 1000 godina. Tradicionalno sakupljanje i uzgoj morskih organizama, kao što je kamenica (*Ostrea edulis*) veoma je dugo na Jadranskoj obali što potkrepljuju mnogi pisani dokumenti (Basioli, 1984.). Po predanju, ljudi iz Malostonskog zaljeva u blizini Dubrovnika su prvi započeli s uzgojem kamenica na Mediteranu. Od dvije europske metode uzgoja školjkaša, u Hrvatskoj se dugo prakticirao tzv. „tarentinski sustav“, što je bila i jedina prikladna metoda u uvjetima malih plimnih razlika (Lorini, 1903.). Stonski uzgajivači su modernizirali ovu praksu 1920. godine, te prvi put koristili „I“ od štapova nasađenih s po četiri kamenice, a sve na prijenosnim okvirima. Tako je nastala izvorno stonska uzgojna metoda. Nakon 1942. godine uzgajivači su počeli koristiti željezno-betonske stupove na kojima su visjeli konopi s kamenicama, tzv. pergolare (Skaramuca i sur., 1997.). Uzgoj morskih organizama ima dugu tradiciju na istočnoj obali Jadrana koje seže u 19. stoljeće. Riba se za konzumaciju uzgajala u posebno napravljenim ribnjacima u unutarnjim dvorištima plemićkih kuća (Slika 1.), koje su bile blizu mora. Ovakvih ribnjaka još uvijek ima u dubrovačkom kraju. Uzgoj je bio samo za vlastite potrebe (Basioli, 1984.). Tijekom 1950-tih godina razmišljalo se razvoju akvakulture prema obrascima talijanskih laguna, no takav uzgoj ribe u Hrvatskoj nije nikada zaživio radi nepovoljne geomorfologije obalnog područja (Basioli, 1984.).



Slika 1: Ribnjak u ljetnikovcu Petra Hektorovića, XVI. st., Hvar (Izvor:

<https://tehnika.lzmk.hr/ribarstvo/>)



Snazan razvoj akvakulture bio je izražen sedamdesetih godina prošlog stoljeća u Hrvatskoj. Također se počelo raspravljati o mogućnostima kontrolirane reprodukcije morskih riba (Morović, 1976., Filić, 1978.). Prva mlad lubina nasađena je u more u Novigradu 1978. godine (Vodopija, 1980.), prve kupljene ličinke nasađene su u bazene 1980. godine u Rovinju (Filić i Pojed, 1981.). U Maloj Lamjani na otoku Ugljanu postavljeni su kavezi za uzgoj ribe 1979. godine i 1980. godine nasađena je prva mlad, kupljena od S.I.R.A.P-a, čija je početna težina bila 400 mg (Vodopija i Miljak, 1981.). Tijekom 1980-tih godina biološki laboratorij u Dubrovniku započinje istraživanje uzgoja žive hrane (fitoplankton i zooplankton) radi prehrane ličinki morskih riba (Teskeredžić i sur., 1989.). Usporedno s Hrvatskom, i druge zemlje Mediterana izgrađuju mrjestilišta za mrjest brancina i orade (*Sparus aurata*). Prvo komercijalno mrjestilište izgrađeno je u Hrvatskoj u Ninu kod Zadra 1982. godine, te su tako stvoreni potencijali za intenzivnu proizvodnju lubina koje je započelo u sezoni 1983/1984. Kapacitetom od 2.5 miliona komada proizvodnja doprinosilo je petini ukupne mediteranske proizvodnje mlađi brancina. Uzgoj ribe u plutajućim kavezima započinje u isto vrijeme (Teskeredžić i sur., 1989.). Pokusi uvođenja novih vrsta riba u akvakulturu 1980-tih godina kao što je uzgoj atlanskog lososa u estuariju rijeke Krke kod Šibenika, te zubaca (*Dentex dentex*), pokazali su se lošim i neodrživim uzgojem (Teskeredžić i sur., 1989.). Kasnije, pokusima su uspješni rezultati dobiveni u uzgoju kalifornijske pastrve (*Oncorhynchus mykiss*) koja u moru raste 4-10 puta brže nego u slatkoj vodi (Teskeredžić i sur., 1989.).

## **2 .CILJ I SVRHA RADA**

Cilj i svrha ovog rada je prikazati stanje akvakulture u Republici Hrvatskoj u zadnjih dvadesetak godina, kao i tijek razvoja, trenutne aktualnosti, te mnogi sadašnji i budući izazovi koji se nameću u ovoj brzorastućoj grani. Rad opisuje stanje i načine uzgoja u Hrvatskoj za najznačajnije uzgajane vrste organizama akvakulture. Također rad ima za cilj osvrnuti se i na stanje akvakulture u EU i Svijetu kako bi se dobio kompletan uvid i usporedba prema stanju u Hrvatskoj.

### **3. RAZRADA TEME**

#### **3.1. Zakonodavni okvir za akvakulturu u Republici Hrvatskoj**

Zakon o akvakulturi (<https://www.zakon.hr/z/983/Zakon-o-akvakulturi>) se uređuje provođenje Zajedničke ribarstvene politike EU u području akvakulture, te se utvrđuju nacionalni ciljevi u razvoju akvakulture kao i uvjeti obavljanja djelatnosti akvakulture. Provode se potpore, tržišno uređenje, kontrola i nadzor. Protokol prikupljanja podataka ima svrhu u upravljanju akvakulturom s ciljem otkrivanja problema, te boljeg planiranja, napredovanja kao i upravljanja proizvodnim područjima. Odgovorno i cjelovito upravljanje akvakulturom znači unaprijediti društvenu i gospodarsku učinkovitost, političku stabilnost i ekološku održivost (Upravni odjel za poljoprivredu, ribarstvo, vodno gospodarstvo, ruralni i otočni razvoj, Zadarska županija, 2021.).

#### **3.2. Slatkovodna akvakultura u Hrvatskoj**

##### **3.2.1. Uzgoj toplovodnih vrsta**

Uz šarana, kao slatkovodnu koštunjaču izuzetno važnu vrstu kako za svjetsku, tako i za hrvatsku akvakulturu, u Republici Hrvatskoj se još uzgajaju bijeli amur, bijeli i sivi glavaš, som, smuđ i štuka. Uzgoj šarana počeo je krajem 19. stoljeća. Prvi šarani koji su dopremljeni na naše ribnjake došli su iz Njemačke i Austro-Ugarskog područja. Šaran u hrvatskim uzgajalištima bili su izdvojeni u posebne linije zbog svojih različitosti. Napredak u biologiji riba poboljšalo je razvitak moderne tehnologije u uzgoju ribe, te je gustoća nasada u ribnjacima povećana što je bila posljedica povećanja potražnje konzumne ribe. Vrlo bitnu ulogu u proizvodnom lancu toplovodnih vrsta su mrjestilišta za uzgoj ličinki koje osiguravaju nasade za vlastite potrebe kao i za daljnju prodaju na tržištu (Tomljanović i sur., 2011.).

Na hrvatskim ribnjacima šaran (Slika 2.) se mrijesti od druge polovice travnja do prve polovice lipnja kada su temperature ribnjaka oko 18 do 20°C, niže temperature usporavaju razvitak spolne zrelosti kod oba spola. Na proces sazrijevanja sjemenih i jajnih stanica kolebanja temperature nisu dobra, no također za mrijest šarana ovise i drugi ekološki čimbenici. Postoje nekoliko različitih metoda za mrijest i uzgoj ličinki (Slika 3.), no bez obzira na tehniku provođenja, uspješan postupak se postiže pravilnom pripremom matica. Do sezone mrijesta matične ribe se uzgajaju u ribnjacima manjeg volumena, odnosno matičnjacima. Hranidba se započinje u proljeće na temperaturi od 13 do 14°C i provodi se sve do jeseni. Ishrana se provodi pomoću gnojidbe ribnjaka ili izravnom hranidbom. Izbor matica se obavlja iz matičnog jata na osnovi spolnih oznaka, tempa rasta, otpornosti na bolesti, po sposobnosti iskoristivosti hrane, rasporedu ljusaka, građe usta i peraja i dr. Nakon razdjeljivanja matičnih riba bitno je utvrditi kondicijsko stanje, a razvrstavaju se prema spolovima. Do sezone mrijesta ženke i mužjaci se drže u odvojenim ribnjacima. Kad se postignu odgovarajući uvjeti, matice se prenose u prostor valionice gdje se vrše daljnje pripreme mrijesta. Istovremeno s pripremom za mrijest, obavlja se priprema rastilišta gdje će biti ličinke iz mrjestilišta nasađene (Bogut i sur., 2006.).



Slika 2: Šaran u uzgoju (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede)

Intenzivna proizvodnja šarana u kaveznom uzgoju se provodi s ciljem postizanja visoke gustoće uzgoja, kao i boljeg ekonomskog učinka. No, to povlači za sobom razvoj mnogih bolesti, te posljedično isplativost proizvodnje. Ukoliko se načela proizvodnje kao što su kvaliteta vode, te izbalansirana prehrana ribe provodi korektno, može se postići dobar tehnološki i ekonomski rezultat (Oraić i Zrnčić, 2009.).



Slika 3: Ličinke šarana (Izvor: <https://pporahovica.hr/djelatnosti/ribnjacarstvo/uzgoj-ribe-2/>)

### 3.2.2. Uzgoj hladnovodnih vrsta

U Republici Hrvatskoj se komercijalno uzgajaju dvije hladnovodne vrste, kalifornijska pastrva (*Oncorhynchus mykiss*) (Slika 5.) i potočna pastrva (*Salmo trutta*). Uzgojni recirkulacijski sustavi razvili su se u cilju očuvanja energije, manje potrošnje vode, lakše manipulacije i kontrole uzgojnog ciklusa. Sustavi recirkulacije se dijele na otvorene i zatvorene (Slika 4.) sisteme. Bazeni u sustavu su dizajnirani kako bi se brzo odstranila nepojedena hrana, feces i druge mehaničke čestice uzgojnog prostora. Tankovi okruglog oblika omogućavaju prirodno kretanje riba. Drugi dizajn su pravokutni tankovi poprečnog protoka (cross-flow) gdje je ugrađeno nekoliko ulaza vode na poprečnoj strani, te isto nekoliko izlaza na drugoj strani. Na taj način mehaničke čestice se lakše odstranjuju. Protok race-ways je dizajniran tako što ima jedan ulaz vode, a na drugoj strani tanka jedan izlaz. Procesi koji se kontroliraju u ovom uzgojnom sustavu maksimalno skraćuju proizvodni ciklus, te omogućuju optimalan rast riba (Jug-Dujaković i sur., 2009.).



Slika 4: Zatvoreni sustav recirkulacije (Izvor:

<https://www.yumpu.com/xx/document/read/8715317/uzgoj-slatkovodne-ribe-stanje-i-perspektive-zbornik-radova>)

Od 1970-tih godina prošlog stoljeća Hrvatska se aktivira sve više u uzgoju riba u plutajućim kavezima. Kako je u morskoj akvakulturi tehnologija kaveznog uzgoja bila novi način u proizvodnji organizama iz mora, tako je u kopnenim vodama otvorila nove izazove i mogućnosti obnove postojećih uzgajališta. Od svih slatkovodnih organizama pastrva se pokazala kao najbolji izbor. Prednost kaveznog uzgoja je jednostavnost provođenja tehnoloških mjera kao što je hranidba i izlov. Jednostavna je manipulacija, uspostavljanje uzgojnog sustava, te manja početna ulaganja u proizvodnju. Objekti za uzgoj su zaštićeni od predatora, te dimenzijama zadovoljavaju i za mala obiteljska gospodarstva (Safner, 2008.). Kavezni uzgoj u jezerima je podložan promjenama fizikalno-kemijskih utjecaja jer nagla zahlađenja s vjetrom utječu na inverziju slojeva vode što dovodi do smanjenja koncentracije kisika, a posljedično i povećanog mortaliteta. Vodena masa jezera se sporije zagrijava u odnosu na ribnjake koji su plići, čime se uvjetuje pomicanje početka razdoblja rasta. Negativna strana uzgoja u kavezima je rješavanje bolesti. Fizikalno- kemijske promjene u kvaliteti vode i nestašica kisika mogu uzrokovati stres kod uzgajanih riba. Najčešći parametri koji određuju pogodnost vrsta ribe za uzgoj u kavezima (Slika 6.) su ekonomski i biološki. Biološku prilagodljivost opisuje vrsta koja se najlakše adaptira u gustom uzgojnom nasadu, te na hranu koncentriranim smjesama. Uz to je bitno i uspješnost razmnožavanja, rast i razvoj. Ekonomskoj isplativosti uzgoja presudna je tržišna potražnja i razumna prodajna cijena (Safner i sur., 2002.).

Osnovni okolišni faktor uzgoja riba je temperatura vode koja regulira brzinu metaboličkih procesa. Veoma je bitna za pravilnu hranidbu riba jer utječe na brzinu izmjene tvari u

organizmu i na brzinu uzimanja hrane. Za pravilan metabolizam kalifornijska pastrva zahtjeva temperaturne uvjete vode u zimi preko 5°C, a u ljeti do 20°C. Kratkotrajna manja odstupanja neće naškoditi uzgoju. Optimalne temperature uzgoja su od 15°C do 20°C. Kemijski sastav vode je također bitan i mora se strogo kontrolirati (Habeković, 1982.).



Slika 5: Kalifornijska pastrva (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) (izvor: <https://sru-lika-gospic.hr/riblje-vrste/slatkovodne/kalifornijska-pastrva-oncorhynchus-mikiss-walbaum>)

Prehrana u intenzivnom uzgoju je složena i teška, pa razvoj kalifornijske pastrve izravno ovisi o pravilnoj prehrani. Ona mora biti dobro izbalansirana i prilagođena svakoj dobnoj skupini. Prehrana se temelji na korištenju kompletne hrane, a mora zadovoljavati dnevne potrebe proteina, masti i masnih kiselina, te ugljikohidrata, minerala i vitamina. Kritično razdoblje je zapravo početno hranjenje nakon valjenja ličinki. Na konzumaciju hrane, osim tjelesne mase ribe, utječe i temperatura vode, što znači da s porastom temperature se postupno i povećava uzimanje hrane. Učestalost hranidbe ovisi najčešće o veličini ribe, te je veoma bitno da se kod prvog hranjenja primjenjuju pravilne tehnike u hranidbi. Na taj način se dobiva zdrava riba uz minimalan gubitak hrane. Mlađ ribe zahtjeva veću relativnu količinu hrane od odrasle ribe. Razlog tome je što manja riba ima manji želudac i brži metabolizam, pa dnevni obroci moraju biti češći za razliku od većih riba. Hranidba se može obavljati ručno ili automatizirano. Najčešći problemi što dovode do patoloških promjena su avitaminoze. Problem nedostatka vitamina B kompleksa izazivaju kataraktu oka, zaostatak u rastu, tamniju pigmentaciju, anemiju i dr. Također dolazi do deformacija kralježnice što je nedostatak vitamina C (Teskerdžić, 2005.).



Slika 6: Uzgoj kalifornijske pastrve u uvali Žrnovnica, Lukovo (Izvor: Institut Ruđer Bošković, Zavod za istraživanje mora i okoliša, Zagreb)

### 3.2.3. Stanje i problemi slatkovodne akvakulture u razdoblju od 2000. do 2023. godine

Današnja industrija akvakulture je najbrže rastuća grana prehrambene industrije, te se očekuje da će osiguravati više od polovine ukupne količine ribe za svjetsku prehranu. Ribnjačarstvo slatkovodnih vrsta (Slika 7.), kao npr. uzgoj šarana početkom 2000-tih godina bilježi krizu, a razlog su tranzicije središnje i istočne Europe. Negativni trend je ipak zaustavljen, pa znanstvenici i stručnjaci očekuju optimističan razvoj uzgoja i proizvodnje ove grane industrije. Hrvatska pokazuje jako dobre uvjete za proizvodnju kao što su ekonomski, socijalni, kulturni i ekološki uvjeti. Ekonomski uvjeti su postojanje tržišta, a učinci su smanjenje uvoza ribe, te bolje iskorištavanje prirodnih resursa. Socijalni uvjet je raspoloživost radne snage, te nova radna mjesta, a jedan od važnih učinaka je povećanje potrošnje ribe. Kulturni aspekt se odnosi na tradiciju krajobraza i tradiciju autohtonog kulinarstva. Dobrom organizacijom, te sukladno svim odgovarajućim mjerama u cilju održivog razvoja, FAO organizacija i njeni stručnjaci također preporučuju razvoj akvakulture (Fijan, 2009.)





Slika 7: Ribnjaci slatkovodne ribe (Izvor: <http://poljodar-tim.hr/program/cijena/proizvodnja-ribe>)

Perma podacima iz 2001. godine (Tablica 1.), primjećuje se porast ukupne proizvodnje slatkovodne akvakulture u 2002. godini, a ona iznosi ukupno 5500 tona, od kojih je 3800 tona toplovodnih vrsta i 1700 tona hladnovodnih vrsta. U 2002. godini zabilježena je najveća proizvodnja pastrve u odnosu na prijašnje godine. Ukupna površina slatkovodnih uzgajališta riba 2001. iznosila je 11880 hektara. Više proizvodnih površina je prevladavalo s toplovodnim uzgojem, dok je hladnovodni uzgoj bio manji (Jahutka i sur., 2003.).

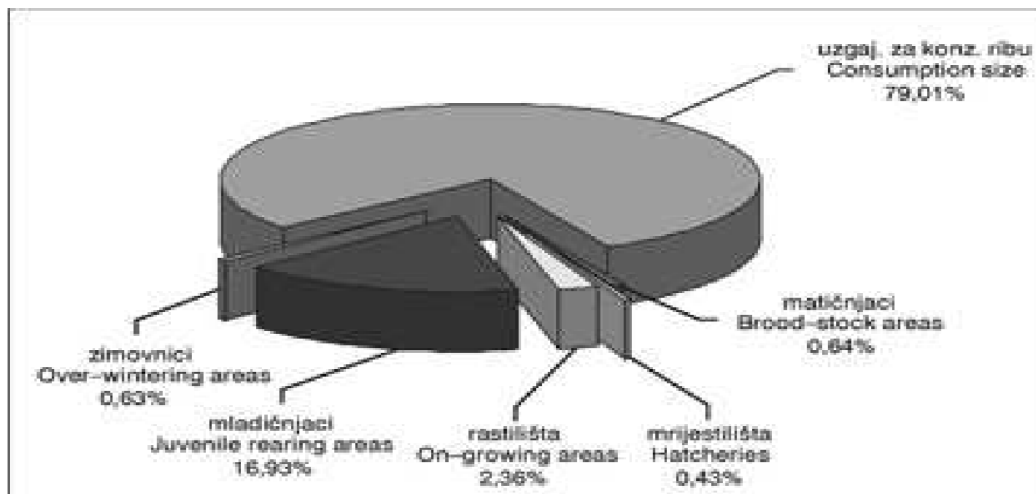
Tablica 1: Proizvodnja slatkovodne ribe u 2001. godini (Izvor: Državni zavod za statistiku)

### 3. PROIZVODNJA KONZUMNE RIBE U 2001.

	Proizvodnja, t			Indeksi 2001. 2000.		
	ukupno	u šaranskim ribnjacima	u pastrvskim ribnjacima	Proizvodnja		
				ukupno	u šaranskim ribnjacima	u pastrvskim ribnjacima
Ukupno	4 391	3 350	1 041	130	123	154
Šaran	2 775	2 775	-	138	138	-
Smud	5	5	-	71	71	-
Som	31	31	-	76	76	-
Amur	259	259	-	93	93	-
Pastrva	1 040	-	1 040	154	-	154
Ostale ribe	281	280	1	75	75	100

Ančić i sur. (1997.) u istraživanju zaključuju da smjerovi i zahtjevi uređenja vodenih sustava ribnjaka bez obzira na njihov karakter jesu li oni potoci, jezera, planinske ili nizinske rijeke, te ribnjaci, moraju imati čistoću vode koja omogućuje zdrav život vodenih organizama, te mora zadovoljavati sva fizikalna, biološka i kemijska svojstva. U sklopu planiranja i promjene određenog krajobraza u cilju izgradnje npr. ribnjaka, najveći učinak je u polju zaštite okoliša. Analizirati treba sve utjecaje izgradnje ribnjaka koji mogu negativno utjecati na okoliš i sustave oko njega, te ih svesti na minimum. U slučaju uređenja ili obnove zapuštenih vodenih površina, ovo uređenje se treba temeljiti na prirodnom oblikovanju, te poštovati ekološke propozicije kako bi se što bolje vratilo prirodno stanište i omogućilo suživot životinjskih i biljnih zajednica (Ančić i sur., 1997.).

Prema podacima iz 2001. godine prikazuje strukturu proizvodnih površina (Slika 8.) gdje najveći udio zauzimaju ribnjaci, zatim mladičnjaci, rastilišta, matičnjaci, zimovnici, te mrijestilišta (Jahutka i sur., 2003.).

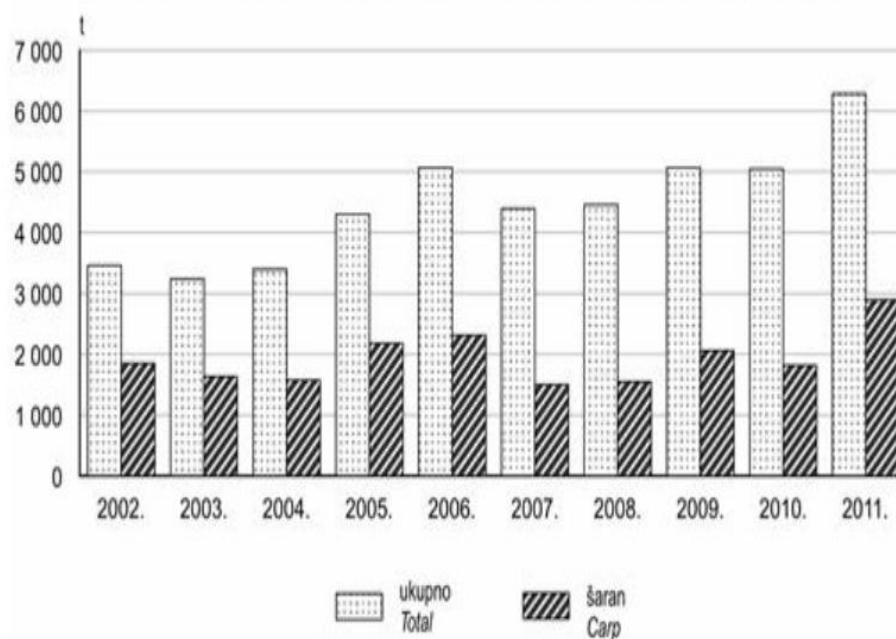


Slika 8: Struktura proizvodnih površina u slatkovodnom uzgoju 2001. godine (Izvor: DZS, 2003.)

Među značajnim izazovima akvakulture, kako u Europi tako i u Hrvatskoj znanstvenici Safner i sur (2002.) prikazuju značaj razvoja novih tehnologija, a cilj je bio da se uvede princip gospodarenja prema kodeksu odgovornog ribarstva što je propisao FAO. Budućnost akvakulture u mnogome bi ovisila o sposobnosti suočavanja s mnogim izazovima pri primjeni novih tehnologija, boljim marketingom i aktivnijim sudjelovanjem zajednica u gospodarenju vodenim sustavima. Samoodrživi sustavi slatkovodne akvakulture svojim razvojem eliminirali bi nesporazume između akvakulture s ostalim dijelovima ribarstva (Safner i sur., 2002.).

Proizvodnja slatkovodne akvakulture 2011. godine iznosila je 6283 tone što je najveća ukupna proizvodnja zabilježena u razdoblju od 2002. godine (Slika 9.).

G-1. PROIZVODNJA KONZUMNE RIBE U ŠARANSKIM I PASTRVSKIM RIBNJACIMA OD 2002. DO 2011.  
PRODUCTION OF CONSUMER FISH IN CARP AND TROUT FISHPONDS, 2002 - 2011



Slika 9: Proizvodnja konzumne ribe u šaranskim i pastrvskim ribnjacima od 2002. do 2011. godine . (Izvor: Državni zavod za statistiku)

Prema podacima Ministarstva poljoprivrede za proizvodnju u slatkovodnoj akvakulturi (Tablica 2.) u razdoblju 2018. do 2022. godine primjećuje se znatan porast proizvodnje, a pogotovo u odnosu na COVID godinu 2020. (Ministarstvo poljoprivrede)

Tablica 2: Proizvodnja u slatkovodnoj akvakulturi (t) (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede)

Vrsta	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.*
Šaran	1.959	2.037	1.691	2.828	2.447
Bijeli amur	141	122	133	282	229
Bijeli glavaš	36	141	161	212	367
Sivi glavaš	301	344	326	414	522
Som	23	20	32	32	61
Smuđ	7	7	6	5	6
Štuka	7	9	2	4	3
Kalifornijska pastrva	336	364,5	379	328	533
Potočna pastrva	34	7,5	12,4	17	14
Ostale vrste**	55	48	37	22	44
<b>UKUPNO (t)</b>	<b>2.899</b>	<b>3.100</b>	<b>2.779</b>	<b>4.143</b>	<b>4.226</b>

### 3.2.4. Plan i razvoj slatkovodne akvakulture u razdoblju od 2000. do 2023. godine

Slatkovodna akvakultura u razvoju treba sagledavati na osnovama ukupne strategije razvoja gospodarstva zemlje, te je njegov opći cilj u hrvatskoj akvakulturi (Slika 10.) očuvati i razviti samoodrživost, a čija će proizvodnja zadovoljavati hrvatske potrebe i inozemnu potražnju čime se poštuju ekološke i tržišne zakonitosti. Unazad 20-tak godina značajni problem europske akvakulture je razvoj sustava novih tehnologija za uspostavljanje kvalitetnije ravnoteže među raznim predjelima, a posebno u zemljama Zapadne i Istočne Europe. Prema FAO-vom „Kodeksu odgovornog ribarstva“ cilj je uvođenja principa gospodarenja kojim bi se akvakultura suočila s novim primjenama suvremenih tehnologija, kvalitetnijim i razrađenim marketingom, te aktivnom zajedničkom gospodarenju s vodenim resursima (Safner i sur., 2002.).

„Perspektive razvoja ribarstva naznačene su Strategijom poljoprivrede i ribarstva“ (Narodne novine br. 89/02). Na temelju strateških ciljeva ribarstva u cjelini je bio izrađen Nacionalni program proizvodnje i potrošnje ribe u Republici Hrvatskoj koji je prihvatila Vlada Republike Hrvatske. U segmentu ribarstva predviđeni su bili i ostali modeli za koje su osigurana sredstva, uglavnom u Državnom proračunu RH. Bila je riječ o ciljanim programima usmjerenima direktno korisnicima u ribarstvu, a to su program sufinanciranja uzgojno-seleksijskog rada u

akvakulturi i strukturna podrška ribarstvu. Uzgajivači slatkovodne ribe također su imali pravo korištenja eurodizelskoga goriva obojenog plavom bojom za pogon plovila i strojeva u akvakulturi.“ (Katavić i Jahutka, 2009.).

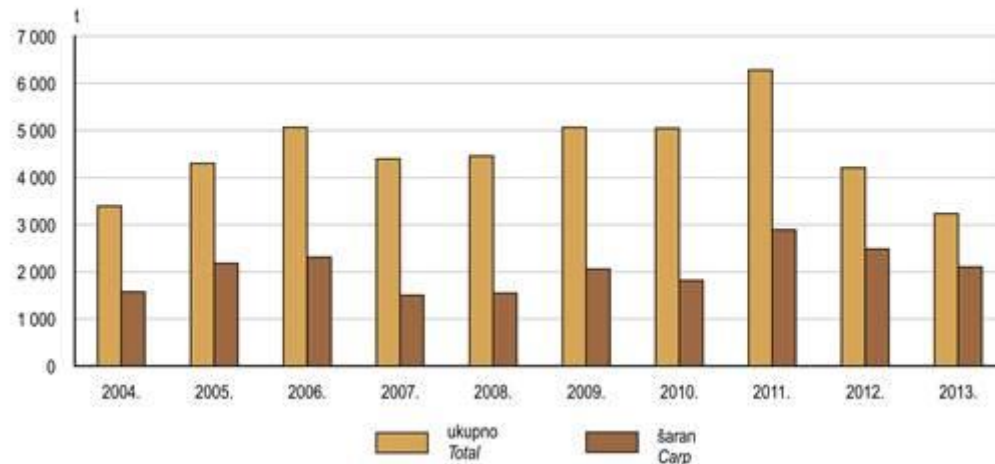


Slika 10: Ribnjaci PP Orahovica (Izvor: <https://gospodarski.hr/rubrike/ostalo/slatkovodno-ribarstvo-kakav-nam-je-potencijal/>)

Proizvodnja slatkovodnog uzgoja u Republici Hrvatskoj u 2011. godini doseže 6000 tona, a najviše je dominantna proizvodnja šarana. Na svjetskom tržištu proizvoda najznačajnija je pak pastrva. Analizom podataka određenih proizvoda u sektoru ribarstva i prerade ribe, bilo je primijećeno je kako s godinama raste potražnja jegulje, pastrve, te dimljenih proizvoda na svjetskom tržištu. Proizvodno tržište slatkovodnog ribarstva, u svijetu kao i u Hrvatskoj, podložno je mnogim utjecajima. Sukladno s rastom potražnje hrane životinjskog porijekla, tako raste i potražnja za ribljim proizvodima. Božić i sur. (2009.) zaključuju kako ulovno ribarstvo ove rastuće trendove nije u stanju zadovoljiti, te je sve potrebniji razvoj uzgoja slatkovodne akvakulture, a koja također ima ulogu od velikog značaja na svjetskoj razini (Božić i sur., 2009.). Trgovinska razmjena ribarstva, te prerada ribe ukazuje na sve veću potrebu u cilju razvoja novih mehanizama. Dugoročni prosperitet i razvoj slatkovodnog uzgoja u budućnosti će najviše ovisiti o potrebama i razvoju tržišta. Sigurnost i kakvoću proizvoda uspostavlja sustav ISO i HACCP (Božić i sur., 2009.)

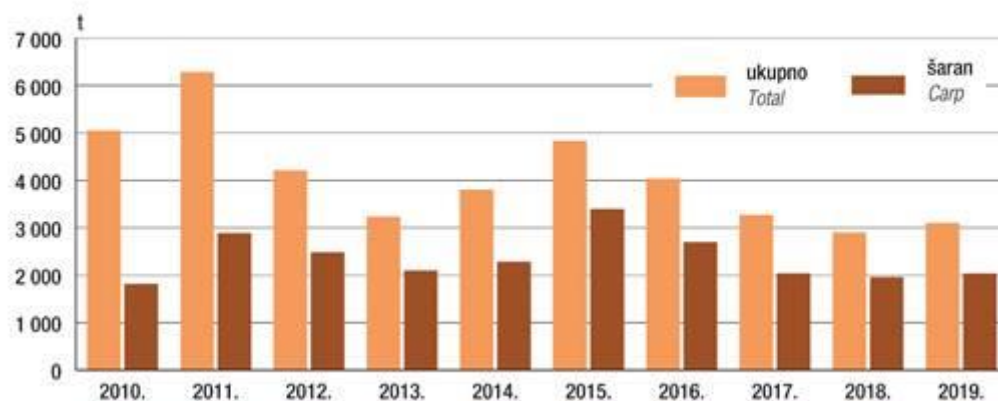
Prema podacima državnog zavoda za statistiku (Slika 11.) pokazuje stanje kroz razdoblje od 2004. godine do 2013. godine proizvodnju u šaranskim i pastrvskim ribnjacima (DZS, 2014.). Također usporedno (Slika 12.) podaci Državnog zavoda za statistiku pokazuje ukupan uzgoj u šaranskim i pastrvskim ribnjacima (Slika 13.) u razdoblju od 2010. godine do 2019. godine (DZS, 2020.).

**G-1. PROIZVODNJA KONZUMNE RIBE U ŠARANSKIM I PASTRVSKIM RIBNJACIMA OD 2004. DO 2013.**  
*PRODUCTION OF CONSUMER FISH IN CARP AND TROUT FISHPONDS, 2004 – 2013*

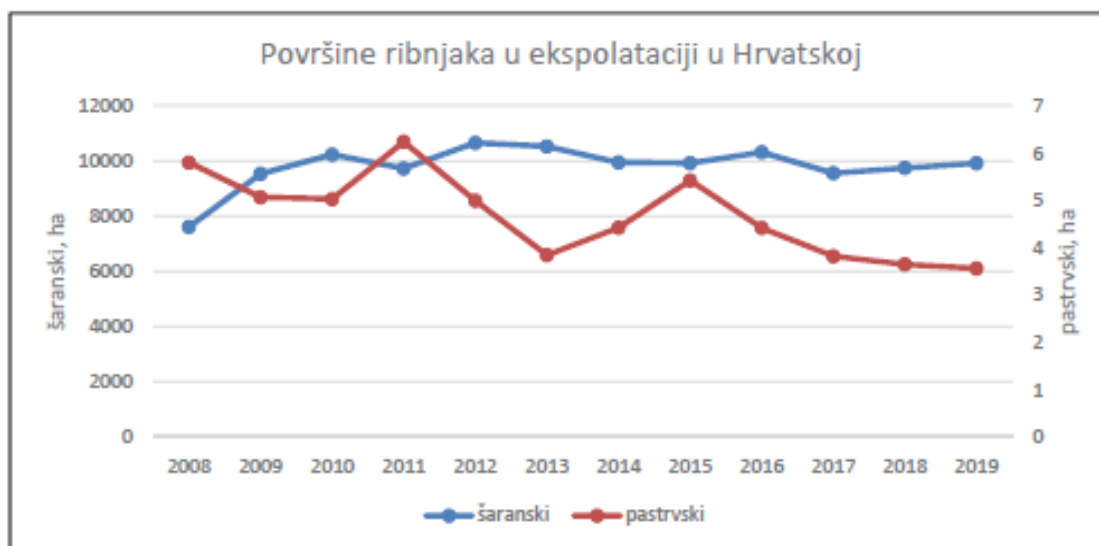


Slika 11: Proizvodnja konzumne ribe u šaranskim i pastrvskim ribnjacima od 2004. do 2013.  
 (Izvor: Državni zavod za statistiku)

**G-3. PROIZVODNJA KONZUMNE RIBE U ŠARANSKIM I PASTRVSKIM RIBNJACIMA OD 2010. DO 2019.**  
*PRODUCTION OF CONSUMER FISH IN CARP AND TROUT FISHPONDS, 2010 – 2019*



Slika 12: Proizvodnja konzumne ribe u šaranskim i pastrvskim ribnjacima od 2010 do 2019. (Izvor: Državni zavod za statistiku)



Slika 13: Površine eksploatiranih ribnjaka u RH u razdoblju 2008.-2019. (Izvor: Državni zavod za statistiku)

### 3.3. Morska akvakultura u Hrvatskoj

Morska akvakultura u Republici Hrvatskoj od uzgojnih vrsta uključuje uzgoj plave i bijele ribe, te školjkaše. Od plave ribe zastupljena je jedino plavoperajna tuna (*Thunnus thynnus*), dok se od bijele ribe najviše uzgajaju dvije vrste, a to su lubin (*Dicentraerchus labrax*) i komarča (*Sparus aurata*). Školjkaši se također nalaze u proizvodnom ciklusu, te su najzastupljeniji dagnje (*Mytilus galoprovincialis*) i kamenice (*Ostrea edulis*) (Ministarstvo poljoprivrede, 2023.).

#### 3.3.1. Uzgoj lubina i komarče

Uzgoj lubina i komarče u Hrvatskoj odvija se na plutajućim kavezima s primjenom suvremene tehnologije, a podrazumijeva kompletno zatvoreni ciklus uzgoja. Uzgaja se na gotovo svim područjima obalnih županija, a najviše je zastupljen u Zadarskoj županiji. Uzgojena riba plasira se na domaće tržište, ali i strano i to najviše u Italiju. Posljednjih godina proizvodnja bilježi konstantan rast, a sve zahvaljujući stabilnom domaćem i stranom tržištu. Mlađ lubina i komarče dobiva se proizvodnjom u mrjestilištima na kopnu, no kapacitet proizvodnje u Hrvatskoj pokriva do 50% potreba, te se veći dio mlađi uvozi iz Francuske i Italije. Također se osim mlađi uvozi i hrana kao i oprema što je dodatno opterećenje prema uzgajivačima (Izvor: NSPA 2014-2020., Ministarstvo poljoprivrede).

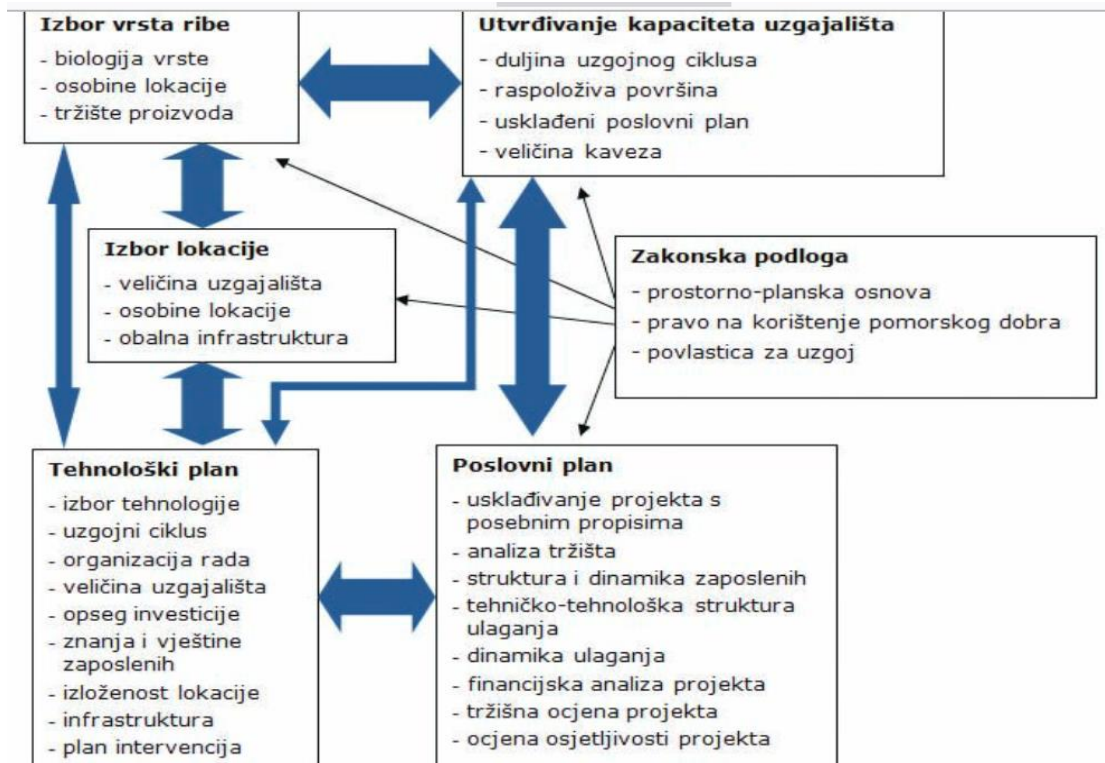
Kavezni uzgoj lubina i komarče obavlja se u području koja pogoduju tehnologiji uzgoja, a sukladno ekološkoj i ekonomskoj održivosti (Slika 14.). Proces uzgoja mora biti usmjeren maksimumu rasta organizama u uzgoju, te minimalnom negativnom utjecaju na okoliš. Dobrom proizvođačkom praksom svi negativni čimbenici se mogu svesti na minimum čime se smanjuju rizici i gubitci u proizvodnji. Za dobru proizvođačku praksu uzgajališta potrebne su slijedeće aktivnosti:

- Utvrditi dokumente, dozvole, odabrati dobru lokaciju, postaviti uzgojne naprave, utvrditi procedure održavanja naprava, korektna hranidba, nasad i izlov ribe, kontrola zaštite okoliša, upravljanje otpadom, kao i bijegom riba iz kaveza, higijena i kontrola bolesti ribe

Uzgajališta štite ribu od grabežljivaca u moru, no osim grabežljivaca vrlo česti predator su ribojedne ptice, te se postavljanjem zaštitne mreže ribe štite. Intenzivni uzgoj emitira hranjive soli u okoliš što povećava produktivnost organske tvari. Ubrzani je rast obraštajnih zajednica



na kavezima u uzgoju, te se uslijed toga smanjuje protok vode. Faktori kao gustoća nasada, kvaliteta vode i hranidba standardizirani su u tehnologiji uzgoja. Uzgajališta se često postavljaju na mjesta gdje slanost ne oscilira. Temperatura je jedini parametar u uzgoju koji uzgajivači ne mogu kontrolirati, a bitan je za razvoj i rast ribe (Bavčević, 2014.).



Slika 14: Shematski prikaz procesa kaveznog uzgoja (Izvor: Bavčević, 2014.)

Kod komercijalnog uzgoja lubina (Slika 15.) i komarče prva hrana je bila modificirani pastrvski peleti. Za bolja nutritivna svojstva toj hrani se dodavala mljevena srdela. S rastom nove industrije unaprjeđivala se i proizvodnja krmiva. Velika poboljšanja u kvaliteti hranidbe temelje se na poboljšanoj tehnologiji priprema sirovine, miješanju, te preradi u ekstrudirane pelete i kvaliteti uzgojnih uvjeta (Bavčević i Lovrinov, 2006.).



Slika 15: Uzgoj lubina u kavezima (Izvor: Bavčević, 2014.)

### 3.3.2. Uzgoj tune

Uzgoj tune (*Thunnus thynnus*) pokrenut je od Japanaca u kanadskim vodama ranih 1960-tih godina s idejom držanja nekoliko mjeseci u kavezu. U tom razdoblju uzgojena tuna povećala bi svoju masu kao i količinu masti (Jelić Mrčelić, 2020.). Komercijalni ribolov tune početkom 1950-ih godina započinje u Australiji, dok se kasnije 1991. godine pokusni kavezni uzgoj južne plavoperajne tune pokazao uspješnim (Robins C.M. i Caton A.E.). U Hrvatskoj uzgoj tune počinje 1996. godine, a temelji se na ulovu divlje plavoperajne tune. Tuna troši veliku količinu energije na održavanje tjelesne temperature kao i na kontinuirano plivanje, pa je potrebna dostatna količina hrane. U intenzivnom kontroliranom uzgoju (Slika 16.) hranidba je zahtjevna i složena, te rast i zdravlje ove vrste ovise izravno o pravilnoj prehrani. Prihranjivanje počinje dva do tri tjedna nakon ulova. Tijekom hranjenja ronionci prate odnos prema hrani kako bi se mogla utvrditi odgovarajuća količina potrebna za pravilnu ishranu. Kako tune ne može održavati konstantnu tjelesnu temperaturu, događa se brži rast ljeti, a sporiji zimi. Povećanjem temperature, povećava se i potrošnja hrane, te riba brže raste. Tuna se uzgaja u velikim plutajućim kavezima s mrežama i u Hrvatskoj predstavlja jedan od glavnih izvoznih proizvoda. Zbog kvalitete mesa, visoke tržišne cijene kao i potražnje, pritisak na tunu će se povećavati u budućnosti, tako da intenzivan uzgoj ostaje jedno od mogućih rješenja (Jelić Mrčelić i sur., 2020.).

Tuna, zahvaljujući kvaliteti mesa je jedna od važnijih vrsta u ribarstvu u svijetu. Uslijed velike potražnje na tržištu ovom ribom, dovelo je i do prelova zadnjih godina što utječe i na sam opstanak ove vrste. Kako je tuna kozmopolitska vrsta, njena zaštita je moguća samo na razini međunarodne suradnje. Međunarodna komisija za očuvanje i zaštitu atlanskih tuna ICCAT (Internacional Commission for the Conservation of Atlantic tunas) organizacija je koja prati zalihe tuna, te sličnih vrsta u Sredozemnom moru i Atlantiku s ciljem zaštite očuvanja prirodnih stokova. Organizacija na godišnjoj razini donosi određene preporuke koje se odnose na minimalnu dopuštenu veličinu za ulov, dozvoljene ulovne kvote, vremensko i prostorno ograničenje ribolova. Na temelju „Zakona o morskom ribarstvu“ u Hrvatskoj lov tune je dozvoljen upotrebom plivarica tunolovki, te udičarskim alatima (Miletić i sur., 2011.).

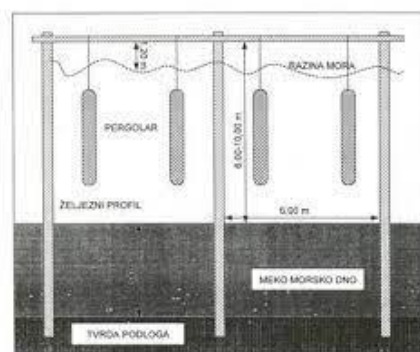
Pravilnikom o ribolovu plavoperajne tune (*Thunnus thynnus*) donesen u Republici Hrvatskoj određuju se uvjeti za ribolov, a usklađuju se s preporukom Međunarodne komisije za zaštitu atlanskih tuna, te se uspostavlja višegodišnji plan u cilju upravljanja i zaštite ove vrste u Sredozemnom moru i istočnom Atlantiku ([https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022\\_06\\_63\\_916.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_06_63_916.html)).



Slika 16: Uzgoj tune u kavezima (Izvor: Župan, 2022.)

### 3.3.3. Uzgoj dagnje i kamenice

Dagnja (*Mytilus galoprovincialis*) je vrsta školjkaša modro crne boje, te je uz kamenicu (*Ostrea edulis*) najznačajnija vrsta školjkaša u Hrvatskoj. Uzgoj dagnje (Slika 17.) se prostire cijelom obalom Jadrana. Manje je osjetljiva od kamenice, te su mjesta uzgoja raširena od Limskog kanala, pa sve do Malostonskog zaljeva. U prirodi se prihvaća bisusnim nitima na podlogu od kamena kao i na plutajuće predmete, a najčešće u pojasu oseke i plime. Tehnologija uzgoja dagnji se vrši na pergolarima. U početnom razdoblju uzgoja prikupljanje mlađi se obavlja pomoću kolektora koji se postavljaju na površinu mora. Proces sakupljanja mlađi traje okvirno oko 6 mjeseci, te se dagnje premještaju s kolektora u mrežaste pletenice, tzv. pergolare. U pergolarima dagnja (Slika 18.) raste do konzumne veličine (5 do 7 cm). U uzgoju se često javlja problem obraštaja crva na ljušturi, te se pere i čisti prije distribucije (<http://www.opcina-stariograd.hr/HTML/Uzgoj%20daganja.html>).



Slika 17: Uzgoj dagnji (Izvor: <http://www.opcina-starigrad.hr/HTML/Uzgoj%20daganja.html>)

Faktori koji utječu na porast su dob i veličina jedinke, ekološki faktori kao što je hrana. Također važni čimbenici su salinitet i temperatura, te se brži rast dagnji pokazao u području stalnog dotoka slatke vode, kao i povećane količine hranjive tvari (Župan i Šarić, 2014.).



Slika 18: Uzgoj dagnje u Novigradskom moru (Izvor: Župan, 2022.)

U Hrvatskoj postoji puno dobrih lokacija za uzgoj kamenice (Slika 19.). Položaj za uzgoj mora biti dobro zaštićen od jakih udara mora, pa se tako ističu pozicije kao što su zaljevi i kanali. Na kamenicu kao i na dagnju za rast i preživljavanje veliki utjecaj imaju ekološki čimbenici, a to su temperatura, otopljeni kisik, salinitet, pH, dostupna hrana i dr. Najveću štetu kod kamenice može uzrokovati komarča (*Sparus aurata*). Tehnologija uzgoja je složenija od uzgoja dagnji (Gavrilović i sur., 2015.). Uzgoj se temelji na prikupljanju mlađi, te se nakon 1,5 godine, nakon što školjka naraste 5 do 6 centimetara, ona cementira. Cementiranje je druga faza proizvodnje koja traje do 1,5 godinu. Uzgojno područje mora se nalaziti daleko od raznih onečišćivača kao što su kanalizacijski ispusti. Naime, školjkaši filtriraju velike količine vode kroz škrge, te

ukoliko je okoliš onečišćen, one zadržavaju bakterije iz vode, što je tada štetno i opasno za ljudsku upotrebu (Mašić, 2004.).



Slika 19: Uzgoj kamenice (Izvor: <https://www.ston.hr/?u=uzgajaliste-kamenica/hr/st/60>)

### 3.3.4. Stanje i problemi marikulture u razdoblju od 2000. do 2023. godine

Morska akvakultura u Hrvatskoj obuhvaća uzgoj plave ribe, bijele ribe i uzgoj školjkaša. Uzgoj plave ribe do sada se odnosi na uzgoj tune (*Thunnus thynnus*) u kavezima. Kavezni uzgoj tuna se provodi na lokacijama srednjeg Jadrana koje su poluzaštićene ili izložene djelovanju valova i vjetra. Uzgoj tune se provodi u plutajućim kavezima i temelji se na ulovu tune iz prirode. U kaveze se nasaduje tuna, težine 8 do 10 kg i uzgaja se do težine koja prelazi 30 kg, kada je dozvoljeno stavljanje na tržište. Od školjkaša u uzgoju dominiraju dagnje (*Mytilus galoprovencialis*), te kamenica (*Ostrea edulis*), a uzgoj se obavlja na „plutajućim parkovima“. Godišnja proizvodnja (Tablica 3.) daganja u 2023. godini iznosi približno 1000 tona, te 90 tona kamenice. Prema podacima Ministarstva poljoprivrede, 2011. godine proizvodnja dagnja je bila procijenjena na 3000 tona, a kamenica na 2 milijuna komada (Ministarstvo poljoprivrede, 2011.).

Tablica 3: Proizvodnja u marikulturi u RH (t) (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede)

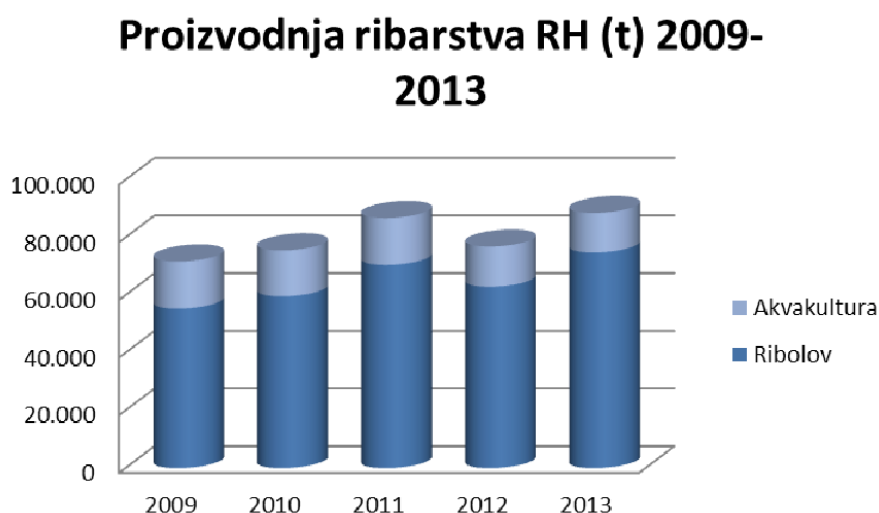
Vrsta	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.*
Lubin	6.220	6.089	6.754	9.083	10.034
Komarča	5.591	6.774	7.780	7.599	7.462
Hama	***	***	***	999	1.086
Tuna	3.227	2.747	3.323	5.104	3.270
Dagnja	882	947	503	854	1.020
Kamenica	54	61	14	56	93
Ostale vrste**	808	725	618	81	74
<b>UKUPNO (t)</b>	<b>16.782</b>	<b>17.343</b>	<b>18.992</b>	<b>23.777</b>	<b>23.039</b>

Globalno, akvakultura danas zauzima oko 50% u prehrani ljudske potrošnje, a sa sve većim potencijalom daljnjeg širenja, te je dovela do konstantnog povećanja proizvodnje uzgajanih vrsta. Sukladno strateškim dokumentima Europske komisije (Commission of the European Communities 2002.) ističe se važnost diverzifikacije vrsta kao prioritet budućeg razvoja akvakulture. Akvakultura donosi i druge posljedice osim rastuće, a to su negativni utjecaji, pa se integrirana multitrofička akvakultura (IMTA) pokazala kao potencijalno rješenje kako bi se ublažili negativni utjecaji na okoliš (Župan i sur., 2012.).

Mogući problemi u uzgoju školjkaša nastaju dotokom otpadnih voda iz naselja koje su obogaćene nutrijentima, kao i povećanom koncentracijom teškim metalima. Obraštajni proces je prisutan na svim lokacijama kaveznog uzgoja u određenom stupnju. U intenzivnom uzgoju velike količine organske tvari dolaze u okolišnu vodu uslijed nepojedene hrane ili metaboličkih produkata organizama što pogoduje stvaranju obraštaja na kavezima u uzgoju (Slišković i sur., 2003.).

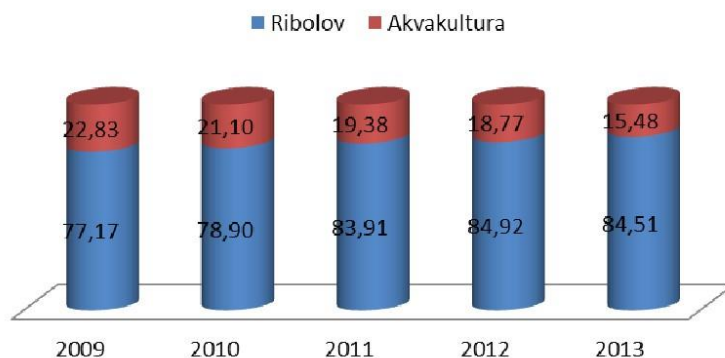
### 3.3.5. Nacionalni strateški plan razvoja akvakulture 2014.-2020.

Temeljem Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o zajedničkoj politici ribarstva Hrvatska je bila obvezna usvojiti višegodišnji Nacionalni strateški plan razvoja akvakulture za period 2014-2020. godine (NSPA). Izvedbu koordinira i provodi Ministarstvo poljoprivrede. Izrada ovog plana bitna je s aspekta pozicioniranja i planiranja uzgoja ribe i drugih vodenih organizama, a također bitan aspekt za ispunjavanje uvjeta potrebnih za korištenje sredstava EU fondova. Po planu predviđeno povećanje ukupne proizvodnje akvakulture je na 24.050 tona uz poštivanje svih načela održivosti. Ciljevi koji su zadani ovim planom su jačanje poslovnog, društvenog i administrativnog okruženja razvoja akvakulture, povećanje nacionalne potrošnje, a također i veća zapošljavanja u ovom sektoru čime se doprinosi razvoju ruralnih zajednica. NSPA sadrži indikatore ekonomske, okolišne i društvene održivosti, kao i opis sinergije istraživačkih projekata i aktivnosti u razvoju akvakulture i promocije proizvoda. Ciljevi ovog plana su pojednostaviti administraciju, osigurati održivi razvoj, osigurati lokacije za uzgoj, jačati konkurentnost. U petogodišnjem razdoblju od 2009.-2013. godine (Slika 20.) proizvodnja akvakulture raste do 2011. godine, a zatim dolazi do pada, no 2013. godine ponovo je u porastu. Udio akvakulture (Slika 21.) u ukupnoj proizvodnji ribarstva do 2010. godine iznosi 21%, te pokazuje veći prosjek od prosjeka EU koji iznosi 20,4% (Ministarstvo poljoprivrede, 2013.).



Slika 20: Proizvodnja ribarstva RH (t) za period 2009-2013. godine (Izvor: NSPA 2014-2020., Ministarstvo poljoprivrede)

## Udjel akvakulture u primarnom proizvodu ribarstva 2009-2013



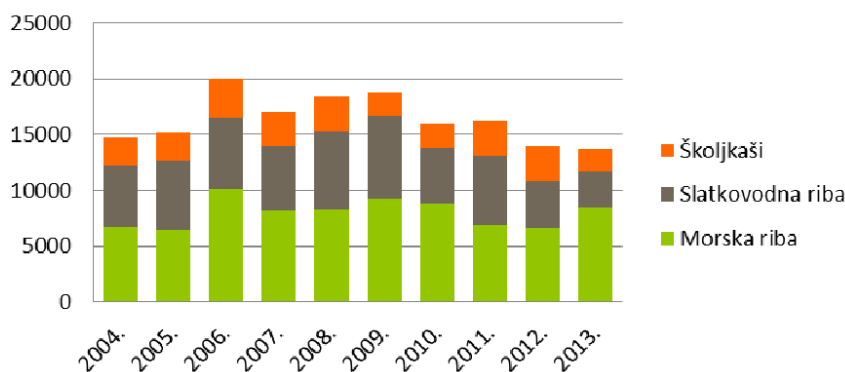
Slika 21: Udjel akvakulture u primarnom proizvodu ribarstva 2009-2013. godine (Izvor: NSPA 2014-2020., Ministarstvo poljoprivrede)

U razdoblju od 2012. do 2020. godine hrvatski sektor akvakulture bilježi stabilan rast u ovoj grani poljoprivrede. Tako je proizvedeno ukupno u morskoj i slatkovodnoj akvakulturi 20,4 tisuće tona u 2019. godini, dok je 2020. godine proizveo 21,7 tisuća tona. Proizvodnja i prodaja u cjelini prati ciljeve Nacionalnog strateškog plana za akvakulturu 2014. do 2020. godine. Najvažnije vrste ove proizvodnje su komarča, lubin i atlanska plavoperajna tuna od ribe, te sredozemna dagnja i europska plosnata kamenica od školjkaša. U slatkovodnom uzgoju su najvažnije vrste šaran i kalifornijska pastrva. Proizvodnja slatkovodne akvakulture zaostaje za ciljevima Nacionalnog strateškog plana za akvakulturu u odnosu na morsku akvakulturu. Proizvodnja u ovom segmentu nastavlja se širiti, a zatim i realizacija u ulaganje u vertikalnu integraciju, tj. u prerađivačke kapacitete zbog održavanja profitabilnosti kao i poboljšanja učinkovitosti poslovnih mogućnosti. Obnovljena uzgajališta šarana, a koja obuhvaćaju kompletan sustav uzgoja, od mrijesta i mlađi svih kategorija uzgoja do tržišne veličine ribe, prema Nacionalnom planu omogućuje povećanje obujma proizvodnje akvakulture (<file:///C:/Users/asta2/Downloads/STECF%2022-17%20-%20EU%20Aquaculture.pdf>).

U ukupnoj proizvodnji u akvakulturi (Slika 22.) za razdoblje od 2004. do 2013. godine najveća proizvodnja je u morskoj akvakulturi, zatim u slatkovodnoj, te najmanji udio proizvodnje su školjkaši (NSPA 2014-2020., Ministarstvo poljoprivrede)



## Proizvodnja u akvakulturi (t) u razdoblju 2004.-2013.

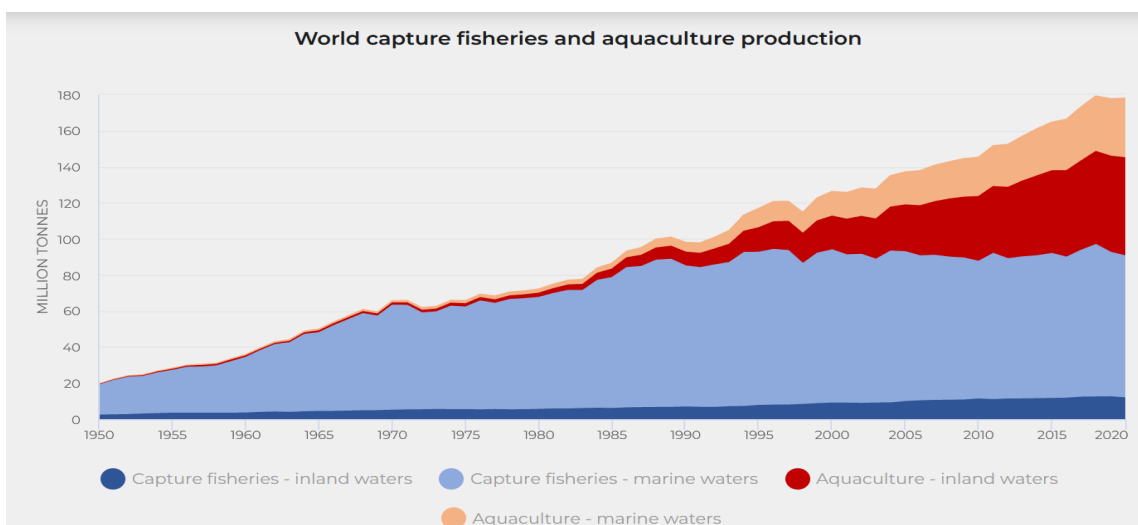


Slika 22: Proizvodnja u akvakulturi (t) u razdoblju 2004-2013 (Izvor: NSPA 2014-2020.,  
Ministarstvo poljoprivrede)

### 3.4. Akvakultura u Svijetu

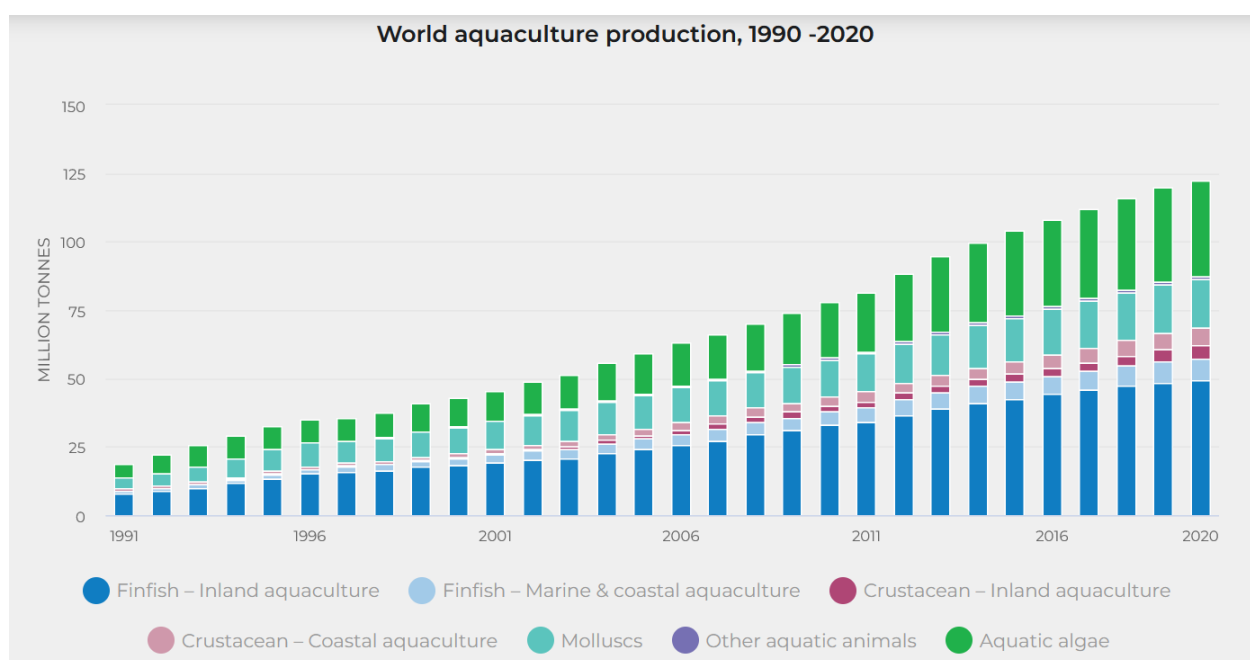
#### 3.4.1. Stanje i trendovi

Ukupna proizvodnja u akvakulturi i ribarstvu dosegla je rekord od 214 miliona tona u 2020. godini. Proizvodnja akvakulture (Slika 23.) predstavlja rast od 0.2% u usporedbi s 2019. godinom i pad od 0.6% u usporedbi s 2018. godinom. Ribolov ostaje globalno stabilan, a ukupna godišnja proizvodnja za 2020. godinu blizu je prosjeka godišnje proizvodnje 1995-2020. godine (FAO,2020.).



Slika 23: Svjetsko lovno ribarstvo i proizvodnja akvakulture (Izvor: FAO)

Globalna proizvodnja akvakulture nastavila je rasti u 2020. godini uslijed svjetskog širenja pandemije COVID-19. Na regionalnoj razini, godišnja proizvodnja akvakulture u Africi blago se smanjila u 2020. godini za 1.2% u usporedbi s 2019. godinom (Slika 24). To je uglavnom posljedica pada proizvodnje u Egiptu koji je najveći proizvođač u podsaharskoj Africi. Akvakultura u ostatku Afrike porasla je za 14.5% dosegivši 396 700 tona u 2020. godini s 346 400 tona u 2019. godini. Sve druge regije doživjele su nastavak rasta u 2020. godini. Čile, Kina i Norveška su najveći proizvođači u Americi, Aziji i Europi, te su svi zabilježili rast u 2020. godini, nadoknađujući smanjenu proizvodnju u nekim zemljama svojih regija (FAO, 2020.).



Slika 24: Svjetska proizvodnja akvakulture 1990-2020.godine (Izvor: FAO)

U 2019. godini udio održivo izlovljenih stokova smanjio se na 64.6%, što je 1.2% manje nego 2017. godine. Ovaj trend smanjenja postotka prekomjerno izlovljenih stokova ne bi trebao umanjiti činjenicu da su održivo izlovljeni stokovi osigurali 82.5% ukupnog iskrcaja ribe u 2019. godini. To je povećanje od 3.8% od 2017. godine, te pokazuje da se većim zalihama upravlja učinkovitije. Međutim trend smanjenja tijekom vremena razlog je za zabrinutost i zahtjeva učinkovitu i hitnu intervenciju kako bi se održivost cjelokupnog ribolova osigurala. Prekomjerni ribolov ne samo da djeluje negativno na naše resurse i ekosustave, već smanjuje prijeko potrebnu proizvodnju hrane, te rezultira negativnim ekonomskim i društvenim posljedicama. Podaci FAO organizacije također govore da se u 2020. godini procjenjuje

zaposlenost od 58.5 milijuna ljudi u primarnom sektoru ribarstva i akvakulture. Brojevi su stabilni u sektoru akvakulture, dok je broj u ribarstvu pao. Od izravno zaposlenih približno je 21% žena. Utjecaj pandemije COVID-19 na zapošljavanje osjetio se u cijelom sustavu akvakulture i ribarstva (<https://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>).

### **3.4.2. Inicijativa „Plava transformacija“**

Porastom svjetskog stanovništva raste i proizvodnja hrane često ide na štetu okoliša, sustavi akvatičkih proizvoda su pod velikim pritiskom. Problemi su nastali i uslijed pandemije COVID-19, a također se gubi sustavno svjetska bioraznolikost na koje utječu klimatske promjene. Inicijativa „Plava transformacija“ nudi viziju proširenja sustava akvakulture i povećanja njihovog doprinosa prehrani rastuće svjetske populacije poticanjem pravednog i održivog rasta. Kroz „Plavu transformaciju“, FAO je spreman pružiti postojeće novo znanje i alate partnerima u izgradnji kapaciteta za povećanje doprinosa akvakulturi, te sigurnosti hrane. Tri su cilja ovog projekta:

#### **1. Intenziviranje i širenje održive akvakulture**

govori da u slijedećih deset godina akvakultura se mora proširiti na održiv način kako bi zadovoljila sve veću potražnju za proizvodima akvakulture, istovremeno stvarajući nove ili osiguravajući postojeće izvore prihoda i zapošljavanja. To zahtjeva učinkovite okvire upravljanja, tehnološke inovacije, mogućnosti ulaganja i razvoj lanca vrijednosti. Cilj je povećati globalnu proizvodnju akvakulture od 35 do 40% do 2030. godine.

#### **2. Učinkovito upravljanje svim vrstama akvakulture**

FAO i njegovi partneri moraju primjenjivati i dijeliti učinkovite sustave upravljanja ribarstvom koji se temelje na ekosustavima, a vraćaju ekosustave u zdravo, produktivno stanje. Cilj je održati zalihe ribe na razini održivosti, a to bi uključivalo radnje za izgradnju globalnog sustava za redovito prikupljanje i procjenu podataka za podršku pri donošenju odluka, a posebno u regijama s ograničenim podacima i slabim kapacitetom. Time bi se ojačali društveni rezultati, promicao ravnopravni život i osiguralo pristup malih proizvođača resursima i uslugama.

#### **3. Unaprijeđeni prehrambeni lanci**

Kroz unaprijeđene lance vrijednosti, javni i privatni akteri, uključujući i potrošače, mogu smanjiti gubitke i rasipanje, poboljšati slijedivost i transparentnost, olakšati trgovinu i

poboljšati pristup unosnim tržištima. Promicanje zdrave prehrane i uključivanje morskih prehrambenih proizvoda su od ključne važnosti i zahtijevaju inicijative koje poboljšavaju svijest potrošača i povećavaju dostupnost zdrave, sigurne i hranjive namirnice akvakulture.

„Plava transformacija“ vizionarska je strategija čiji je cilj poboljšati ulogu akvatičkih prehrambenih sustava pružanjem pravnih, političkih i tehničkih okvira potrebnih za održavanje rasta i inovacija. Ona predlaže niz radnji osmišljenih za podršku otpornosti i osiguranja održivog rasta ribarstva i akvakulture, a da pri tome nitko ne bude zaostao, kao što su zajednice s nedostatkom hrane. Klimatske i ekološke politike i prakse, kao i tehnološke inovacije, ključni su elementi za izgradnju ove inicijative (<https://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>).

### **3.5. Razvoj i planovi akvakulture u Hrvatskoj i EU**

#### **3.5.1. „Strateške smjernice za održiviju i konkurentniju akvakulturu u EU-u za razdoblje od 2021. do 2030.“**

EU je donio strateške smjernice 2021. godine, a odnose se na model „od polja do stola“ gdje je posebno naglasio potencijal proizvoda marikulture koja je bogata proteinima. Ovaj sektor svojim razvojem pomaže u dekarbonizaciji gospodarstva, također pomažući smanjenju negativnih utjecaja, smanjenom onečišćenju, a samim tim pridonosi boljem očuvanju ekosustava. Neophodno je zauzeti se za ovakav dugoročan strateški pristup u smjeru održivosti akvakulture EU-a, a pogotovo nakon COVID-19 pandemije, te održati kvalitetu i otpornost ovog sektora. Komisija je pozvala članice da svoje višegodišnje strateške nacionalne planove preispitaju, te će se u okviru budućeg „Europskog fonda za pomorstvo, ribarstvo i akvakulture (EFPPA)“ nastavljati podupirati članice tokom provedbe strateške vizije. Nove smjernice ove strategije opisuje „Europski zeleni plan“ čime se potiče rast gospodarstva, kao i ulaganje u nova radna mjesta. Cilj u budućnosti je izgraditi sustav akvakulture EU-a, a koji treba biti otporan, konkretan i osiguravati opskrbu zdravom i kvalitetnom hranom, čime bi se smanjio uvoz morskih proizvoda. Osnovni ciljevi ove vizije su sudjelovati u zelenoj tranziciji, izgraditi konkurentnost i otpornost, informiranje potrošača, te povećati znanje i inovativnost. Otpornost u sektoru akvakulture odnosi se na rizike povezane sa zdravljem životinja i ljudi kao i klimatski utjecaj. Kako bi se osigurala bolja konkurentnost i otpornost, važno je isto suzbiti prevare, te kontrolirati tržište. Konačno, konkurentnost se povećava diversifikacijom proizvodnje. Voda i prostor su postali oskudni resurs uslijed klimatskih promjena u mnogim gospodarskim djelatnostima, pa tako i u akvakulturi. Koordiniranim pristupom u prostornom planiranju može

se osigurati bolja raspodjela ovih resursa. Mnoge države članice već ostvaruju određeni napredak integriranih akvakulturnih aktivnosti na svojim područjima, a sve u skladu s „Direktivom o prostornom planiranju morskog područja“. Prostorno planiranje treba obuhvatiti slatkovodnu i morsku akvakulturu kao i bočate vode. Pozornost treba posvetiti akvakulturi sa smanjenim djelovanjem na okoliš, kao i integriranje mnogih aktivnosti akvakulture koje su prikladne u zaštićenim područjima kao što je područje mreže Natura 2000. Kod prostornog planiranja posebno treba osigurati područja za proizvodnju mekušaca.

Instrumenti i kriteriji za određivanje novih područja moraju biti transparentni i jasni, te uključuju:

- I. „evaluiranje učinaka na ekosustav u okviru strateške procjene učinka“
- II. „utvrđivanje zahtjeva u pogledu kvalitete vode (osobito za uzgoj mekušaca)“
- III. „evaluiranje potencijalnih sinergija i sukoba s drugim djelatnostima“
- IV. „utvrđivanje kapaciteta održivosti za određeno područje“
- V. „određivanje potrebne udaljenosti akvakulturnih lokaliteta od izvora onečišćenja“

Zelena tranzicija utvrđena europskim zelenim planom ima posebnu ulogu u akvakulturi, a to je doprinos prelaska prema održivim prehrambenim sustavima, kao i razvoju kružnog gospodarstva (upotreba obnovljivih resursa akvakulture), smanjenju onečišćenja. S ciljem nulte stope onečišćenja prema zelenom planu važna je osviještenost i djelovanje država članica za kvalitetne okolišne uvjete. Učinkovitost okolišnog sektora može se poboljšati osiguranjem i primjenom zakona o zaštiti okoliša, te ostvarenje njegovih ciljeva ublažavanjem negativnog djelovanja akvakulture. Presudna važnost su točne informacije i jasnoća u načinu obavljanja aktivnosti akvakulture. To omogućuje ostvarenje visokih standarda u kvaliteti i održivosti čime se povećava konkurentnost proizvoda europske akvakulture. Također komunikacija je potrebna za ostvarenje potencijala diversifikacije akvakulture, a to uključuje znanje o proizvodima s manjim ekološkim otiskom, te povećanje u potrošnji ovih proizvoda, a posebno nisko trofičnih vrsta (alge, školjkaši, ribe biljojedi i dr.). Integracija lokalnih zajednica je od velike važnosti, te treba otkloniti bojazni lokalnih dionika zajednica gdje neki još uvijek doživljavaju negativno aktivnosti akvakulture. Skupljanje točnih podataka ključno je za kvalitetno planiranje aktivnosti u akvakulturi, te za procjenu i praćenje gospodarske, društvene i okolišne efikasnosti akvakulture u EU-u. Države članice je potrebno informirati i dati im što bolje i kvalitetnije smjernice u cilju prikupljanja podataka, a izvještaje koristiti za buduće kvalitetnije djelovanje i napredak. Inovacije i znanje su u konačnici vrlo bitni za buduće kvalitetnije ostvarivanje ciljeva sektora akvakulture u EU-u, a to se postiže promicanjem

obrazovnih programa specijaliziranim za akvakulturu, kao i cjeloživotnog osposobljavanja mnogih uzgajivača s inovacijama u sektoru akvakulture. Ovim smjernicama akvakultura EU-a se treba razvijati kako bi pokazala primjer konkretnog i otpornog sektora, te standard na globalnoj razini kvalitete i održivosti. Za ostvarenje cilja potrebna je potpora svih sudionika u provođenju ovih smjernica kao i preporučenih mjera. Bitno je podupirati održivu tranziciju sektora akvakulture ulaganjem i financiranjem (Europska komisija, 2021.).

### **3.6. Vizije i planovi provedbe strategije i transformacije u sektoru akvakulture za RH za razdoblje 2020-2027**

#### **3.6.1. Strateška vizija**

Strateška vizija dionika poljoprivredno-prehrambenog sektora u Republici Hrvatskoj je stavila akcent na „veću proizvodnju, kvalitetne hrane po konkurentnim cijenama, održivo upravljanje prirodnim resursima u promjenjivim klimatskim uvjetima i doprinos unaprjeđenju kvalitete života i povećanju zaposlenosti u ruralnim područjima“. Ovakvom se vizijom pridonosi važnosti u rješavanju prilika i izazova, te se naglašava i potreba za izgradnjom sektora u cilju uravnoteženja teritorijalnog razvoja, prehrane, kao i socijalnog razvoja. Hrvatska kao zemlja sa mnogim blagodatima svog geografskog položaja, te blizine različitih i velikih tržišta Europske unije, velike potražnje u domaćem turizmu, uz veliku brzinu razvoja tehnologije, razvoja budućih politika, te razvojnih programa u sektoru akvakulture, u Hrvatskoj bi se unaprijedila proizvodnja uzgajališta, te povećala učinkovitost i konkurentnost hrvatskog proizvoda na viši nivo. Razne potpore mnogim proizvođačima omogućilo bi modernizaciju, bolju ekonomiju, unaprjeđenje učinkovitosti i kvalitete, diversifikacije, te inovativnosti. Posljedično dolazi do stvaranja novih radnih mjesta, kvalitetnijeg života, posebno u ruralnim zajednicama. Također, od velike važnosti za jačanje konkurentnosti, je transformacija na klimatski povoljnije načine. Uspješnost cjelokupnog sektora hrvatske akvakulture ovisi o promjenama uvjeta na socio-ekonomskom, okolišnom, tržišnom, političkom, te tehnološkom području. Promjene u ovim područjima donose nove prilike za bolji i kvalitetniji razvoj akvakulture (Ministarstvo poljoprivrede, 2020.).

### **3.6.2. Nacionalni plan razvoja akvakulture u razdoblju do 2027. godine**

Vlada Republike Hrvatske je donijela odluku o izradi Nacionalnog plana razvoja akvakulture u razdoblju od 2021 do 2027. godine koji je bio prihvaćen 2022. godine, čime će ovaj plan definirati ciljeve i područja, kao i njihovu provedbu vodeći računa s usklađenjem, strateškim nacionalnim, te sektorskim dokumentima akvakulture. Za cilj je napraviti financijski plan, te mehanizme za provedbu i praćenje Nacionalnog plana. Prvi cilj Nacionalnog plana odnosi se na povećanje i otpornosti proizvodnje u akvakulturi u odnosu na klimatske promjene. U ovu kategoriju mjera bitno je povećati ulaganja prema učinkovitim i održivim tehnologijama akvakulture. Uz primjenu novih tehnologija, također mjera uključuje rješenje za održivo korištenje vodenih sustava, kontrolu hranidbe u cilju sprječavanja prekomjernih nutrijenata u vodi, te pročišćivanje fekalnih voda. Mjerom podupiranja ulaganja prema većim proizvodnim kapacitetima, ulagačima se osigurava promocija na međunarodnim sajmovima, te je kao takva predstavljena za okolišno profitabilan održivi primjer poslovanja. Svrha mjere poticanja razvoja novih proizvoda s većom dodanom vrijednosti je uvođenje u akvakulturu nove vrste, a koje pokazuju tržišno dobar potencijal, te diversifikaciju postojećih vrsta prema tržišnim zahtjevima. U ovoj mjeri su obuhvaćene aktivnosti pogodne za razvoj ekološke akvakulture, ulaganja novih uzgojnih oblika s minimalnim utjecajem na okoliš. Jedna od vitalnih mjera odnosi se na kontrolu bolesti organizama u uzgoju, te prema tome je potrebno izraditi plan sigurnosti kojim bi se spriječile bolesti i ograničila upotreba lijekova. Ovom mjerom bi se potakao razvoj vještina i znanja proizvođača akvakulture u smjeru dobrobiti za organizme u uzgoju. Poboljšanje prirodnih staništa i kontrola predatorskih vrsta u uzgajalištima, a posebno u području ekoloških mreža Natura 2000, ova mjera ima za cilj osigurati isplativost proizvodnje, a da se očuva bioraznolikost. Mjera bi osigurala financijske potpore uslijed šteta nastalih zbog predatorskih vrsta, te poduprla rješenje za smanjenje štete. Mjera za upravljanje rizicima i jačanju otpornosti proizvođača u akvakulturi pomaže u uvođenju novih prilagodljivih rješenja upravljanjem rizicima, a s ciljem unaprjeđenja financiranja modernizacije sustava za uzgoj, te upotrebom pametnih klimatski održivih tehnologija. Slijedeća mjera se odnosi na unaprjeđenje pristupu okolišnim i klimatskim podacima, te se razvija digitalna platforma integriranog upravljanja podacima, a biti će namijenjena nadležnim osobama u donošenju odluka. Uspostavljanjem ove platforme baza podataka bila bi dostupnija, te omogućeno bolje praćenje osnovnih parametara koji su važni za proizvodnju akvakulture, također bolja povezanost mrežnih platformi u cilju bolje procjene i analize utjecaja promjena u klimi. Mjere koje se odnose na jačanje konkurentnosti sektora akvakulture su poticanje u osnivanju partnerstva

između kupaca i proizvođača, te bi se time unaprijedili novi distribucijski lanci akvakulture u cilju boljeg plasiranja na tržište. Mjera obuhvaća ulaganja, proširenja i unaprjeđivanja kapaciteta proizvodnje, te prerade i kvalitetnijeg marketinga. Poticati će se prepoznavanje i uvođenje trgovačkih priznatih certificiranih programa. Prema tome je potrebno podupiranje partnerstava između proizvođača i kupaca kao što su vrtići i škole, a samim time se stvaraju zdrave prehrambene navike od najranijeg uzrasta. Uspostavom internetske platforme olakšava se komunikacija i razmjena. Mjere jačanja i organiziranosti marketinga i proizvodnje potiče na učinkovitiji i veći marketinški potencijal, te širenje dobre prakse u smjeru udruživanja proizvođača. Ovo funkcionalno jačanje i povezivanje proizvođačkih organizacija ključno je za upravljanje rizikom klimatskih promjena, te boljim upravljanjem okolišem akvakulture, a što se kvalitetnije odražava na tržišnu povezanost (Ministarstvo poljoprivrede).

### **3.6.3. Plan provedbe razvoja akvakulture u Hrvatskoj**

Plan provedbe razvoja akvakulture u Hrvatskoj ima za cilj rješavanje potreba koje su ključne za strateške ciljeve, te predlažu ciljane intervencije. Mjere su podijeljene u pet kategorija gdje prva mjera govori o usmjeravanju sredstava prema zelenim ulaganjima u akvakulturi, a stvaraju isto dodanu vrijednost. Intervencija će podupirati i jačati projekte za boljom tehnologijom i rješenjima koji stvaraju bolju okolišnu i socio-ekonomsku održivost, te će prioritet imati inovacije u cilju povećanja održivosti, te profitabilnosti poduzeća u akvakulturi uz pomoć klimatski digitalnih pametnih tehnologija. Također poticanje i unaprjeđenje sustava pročišćavanja otpadnih voda, zbrinjavanje otpada kao i uginule ribe. Intervencija podupiranja kapitalnih ulaganja u kapacitete proizvodnje u akvakulturi u ovoj mjeri su od velike važnosti kao i poticanje u razvoju novih proizvoda s većom dodanom vrijednosti, što znači da se planira podupirati ulaganje s ciljem uvođenja novih vrsta. Npr. sve više je zanimanja u Hrvatskoj u Europskoj uniji za intenzivnim uzgojem toplovodnih vrsta. Druga mjera se odnosi na proizvođačkih kapaciteta u akvakulturi u smislu upravljanja rizikom od klimatskih promjena, te zaštiti okoliša. Intervencija potiče odgovornost u upravljanju uzgajalištima, a uključuje pravilno upravljanje i održavanje zdravstvenog stanja organizama u uzgoju, kao i primjenu sanitarnih i tehnoloških mjera. Intervencija za unaprjeđivanje upravljanjem staništa, te predatorskim vrstama u akvakulturi na uzgajalištima će omogućiti smjernice s posebnim propisima u područjima koji su zaštićeni (Natura 2000.) kako bi se uspostavila bolja ravnoteža između očuvanja bioraznolikosti i upotrebe zemljišta u svrhu uzgoja u akvakulturi. Time će se zaštititi dobrobit i zdravlje životinja, bolje upravljati predatorskim vrstama, bolja kontrola



onečišćenja, bolja kvaliteta vode, inovativnost, diversifikacija, te očuvanje ekosustava. Intervencija za razvoj određenih instrumenata u cilju upravljanja rizicima kod održivog ulaganja u akvakulturi planira se uvesti prilagođena nova rješenja. Posebno bi se poticalo kreditiranje malih i srednjih proizvođača, kao i tehnička pomoć. Ova grupa mjera sadrži i jednu veoma važnu intervenciju, a odnosi se na unaprjeđenje u pristupu okolišnim i klimatskim podacima kojom će biti omogućen pristup bitnim parametrima, a odnosi se na podatke klime i okoliša čime se omogućuje bolja procjena klimatskih utjecaja na uzgoj u akvakulturi, praćenje klimatskih promjena, te ostalih fizikalno-kemijskih faktora koji su važni u proizvodnji u akvakulturi. Treća mjera potiče razvoj dinamičnih vrijednosnih lanaca u akvakulturi, a intervencije koje se planiraju su poticaji osnivanja partnerstva proizvođač-kupac. Potpore su posebno namijenjene malim i srednjim poduzetnicima, unaprjeđenju kapaciteta u poduzetništvu, unaprjeđenju privatnih i javnih standarda kvalitete, kao i kapitalna ulaganja u nove tehnologije. Intervencija za poticanje i jačanje osnivanja proizvođačkih organizacija pomaže inim proizvođačima u budućim novim razvojnim strukturama, povezivanju proizvođača, izradi studije financija i marketinga, jačanje konekcije s tržištem sektora akvakulture, a također daje smjernice u cilju istraživanja i razvoja s upotrebom novih tehnologija. Ulaganje u ljudski potencijal, procese i sustave. A potiče ekonomično i transparentno donošenje javne politike gdje se težište stavlja na sigurnost hrane, govori intervencija o standardima sanitarnih ispravnosti, te kvalitete hrane. Intervencija financijskih potpora je zanimljiva, a daje poticaj inovativnim ženama i mladima u smislu otvaranja novih poduzeća ove grane industrije, čime se omogućavaju bespovratna sredstva za novo pokrenute organizacije i poduzeća u akvakulturi s ciljem ulaganja u nove tehnologije, proizvode i usluge, te jačanje i kvalitetnije povezivanje s tržištem. Četvrta mjera povećava sinergiju između akvakulture i srodnih sektora ruralnih i obalnih područja, a odnosi se na uspostavu ravnoteže između zaštite prirode, klimatskih promjena i održivog razvoja akvakulture. Poticanje izrade i provedbe plana za kvalitetno i koordinirano upravljanje zemljištem i obalnim područjima smanjit će rizike okoliša kao što je eutrofikacija, strane vrste i dr. Intervencija ove mjere je i potpora i provedba strategije lokalnog razvoja s težištem razvoja ruralnih infrastruktura čime bi se zaustavilo iseljavanje, a istovremeno stvarala nova radna mjesta. Kako je Hrvatska obala popularna turistička destinacija, intervencija s ciljem promicanja izvornih kulinarskih proizvoda osmišljava program „od mora do stola“. Također bi bile organizirane izložbe i radionice hrane lokalnih specijaliteta, te tradicionalnih načina pripreme lokalnih uzgojenih vrsta, a u suradnji s domaćim ugostiteljima i restoranima. Peta mjera za jačanje sustava u

pružanju potpora za razvoj akvakulture, te inovacija podupire istraživačke projekte buduće proizvodnje i marketinga u Hrvatskoj akvakulturi. Uključuje rentabilnost proizvodnih sustava, kapitalna ulaganja, proizvodne troškove, praćenje stopa rasta organizama u uzgoju kao što je zdravstveno stanje, opće ponašanje, prilagodba klimatskim uvjetima. Također intervencija obuhvaća analizu podataka o konzumaciji plodova akvakulture. Riznica znanja s informacijama o akvakulturi je intervencija koja bi obuhvatila podatke o sektoru akvakulture, te bila javno dostupna u Hrvatskoj sa svim tehnološkim i tehničkim podacima, istraživačkim projektima, te novim razvojnim projektima akvakulture. Planiranje financijske potpore s ciljem razvoja strukovnih i obrazovnih programa pokriva slijedeća intervencija, a posebno se odnosi na žene i mlade. Ona obuhvaća praktične i kratke tečajeve koji su namijenjeni djelatnicima malih uzgajališta, te profesionalnim ribarima i osobama koje planiraju prekvalifikaciju. Kao zadnja intervencija ovih mjera odnosi se na poticaj inovativnih partnerstava znanstvenih ustanova i proizvođača. Intervencija bi poticala istraživačko tehnološke projekte u akvakulturi, a objedinjavala bi predstavnike mnogih podsektora akvakulture, a to su proizvođači, javne i znanstvene organizacije koje bi za cilj imale poticanje razvoja i istraživačkog sektora za znanstvenu zajednicu i industriju (Ministarstvo poljoprivrede, 2020.).

## 4. ZAKLJUČAK

Morska i slatkovodna akvakultura ima veoma dugu tradiciju uzgoja u Hrvatskoj. Svojim prirodnim bogatstvima i mnogim potencijalima, akvakultura dobiva sve veće značenje u proizvodnji hrane. Nova iskustva potvrđuju sve veći razvoj u skladu održivog ekosustava, te strukturi životnih zajednica. Ispravni odabir uzgojnih lokacija, korektna primjena upravljačkih i zootehničkih mjera u uzgoju su od presudne važnosti u cilju smanjenja negativnih posljedica na okoliš (Katavić I., 2009.).

Temeljem strateških ciljeva u akvakulturi izrađen je Nacionalni program potrošnje i proizvodnje ribe u Hrvatskoj, te ga je prihvatila Vlada Republike Hrvatske. Da bi se ciljevi ostvarili, Republika Hrvatska provodi vidove potpore, poticanja proizvodnje, poticanja kapitalnih ulaganja i dr. Modeli poticanja proizvodnje u slatkovodnoj akvakulturi daju se fizičkim i pravnim osobama. Analizom i praćenjem sektora slatkovodne akvakulture ustanovljeni su glavni problemi koji su prisutni niz godina, te su nadležne ustanove prihvatile zadatke u cilju revitalizacije, kao i oporavka ove gospodarske grane. Cilj je osuvremeniti proizvodnju, te uz diversifikaciju dodati novu vrijednost proizvodima slatkovodne akvakulture (Katavić I., Jahutka I., 2009.).

Nacionalni plan razvoja akvakulture do 2027. godine donosi Vlada Republike Hrvatske kojim definira ciljeve, područja, te njihovu provedbu. Za cilj ima povećati otpornost proizvodnje akvakulture u odnosu prema klimatskim promjenama, zatim rješenja za održivu upotrebu vodenih sustava, kontrolu hranidbe, pročišćivanje voda. Mjere se odnose i na podupiranje ulaganja proizvodnih kapaciteta, razvoj ekološke akvakulture s minimalnim utjecajem na okoliš, kontrolu bolesti, te razvoj digitalnih platformi integriranog upravljanja podacima, čime bi bilo omogućeno bolje praćenje proizvodnje akvakulture (Ministarstvo poljoprivrede, (2020.), Nacrt strategije razvoja akvakulture 2020-2030.)

## 5. POPIS LITERATURE

1. Ančić B. i sur., (1997.), Uređenje krajolika u ribarstvu, *Ribarstvo* 55, (4), 161-166
2. Basioli J., (1984.), *Ribarstvo na Jadranu*, Nakladni zavod Znanje, Zagreb
3. Bavčević L., Lovrinov M., (2006.), *Ribarstvo*, (3), 103-112
4. Bavčević L., (2014.), *Kavezni uzgoj lubina i komarče*, Priručnik i vodič za dobru proizvođačku praksu, Savjetodavna služba, Zagreb
5. Bogut I., Horvath L., Adamek Z., Katavić I., (2006.), *Ribogojstvo*, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
6. Božić M., Marković B., Skakelja N., Knjaz V., (2009.), *Trendovi razvoja tržišta proizvoda slatkovodnog ribarstva*, Zbornik radova, HGK, Zagreb
7. Europska komisija, (2021.), *Strateške smjernice za održiviju i konkurentniju akvakulturu u EU za razdoblje 2021. do 2030.*, COM (2021.) 236 final, Brussels
8. Fijan N., (2009.), *Naše ribnjačarstvo- kako i kuda dalje*, Zbornik radova, HGK, Zagreb
9. Filić Ž., (1978.), *Marikultura- realnost i perspektive uzgoja lubina u Jugoslaviji*, *Morsko ribarstvo* 4, 145-151
10. Filić Ž., Pojed I., (1981.), *Culture of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and oyster (*Ostrea edulis*) in Limski kanal, Istra, Yugoslavia-A model of a marine plot farm*, World conference on aquaculture, Venice 1981.
11. Gavrilović A., Jug-Dujaković J., Ljubičić A., Conides A., (2015.), *Testiranje efikasnosti različitih sustava za uzgoj mlađi europske plosnate kamenice, *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758.)*, Zbornik radova
12. Habeković D., (1982.), *Uzgoj kalifornijske pastrve u kavezima*, *Ribarstvo*
13. Jahutka I., Homen Z., (2003.), *Hrvatsko slatkovodno ribarstvo u 2001. i 2002.*, *Ribarstvo* 61, (3), 121-134
14. Jelić Mrčelić G., Miletić I., Piria M., Grgičević A., Slišković M., (2020.), *Osobitosti i izazovi uzgoja atlanske plavoperajne tune (*Thunnus thynnus*, L. 1758)*, *Ribarstvo* 78, (1), 33-44
15. Jug-Dujaković J., gavrilović A., Glamuzina B., (2009.), *Recirkulacijski sustavi u uzgoju slatkovodne ribe*, Zbornik radova, HGK, Zagreb
16. Katavić I., (2009.), *Okolišni aspekti akvakulture s posebnim osvrtom na organski otpad i prihvatni kapacitet uzgajališta*, Zbornik radova, HGK, Zagreb
17. Katavić I., Jahutka I., (2009.), *Aktualna problematika slatkovodnog uzgoja- stanje i problemi s prijedlogom mjera*, Zbornik radova, HGK, Zagreb

18. Lorini P., (1903.), Ribarenje i ribarske sprave pri istočnim obalama Jadranskog mora, Naklada školska knjiga, Beč
19. Mašić M., (2004.), Higijena i tehnologija prerade školjaka, stručni rad
20. Miletić I., Franičević V., Jelić Mrčelić G., Slišković M., Jeftinijades I., Mladineo I., Ančić I., (2011.), Uloga ICCAT-a u zaštiti tuna u Hrvatskoj, Ribarstvo 69, (1), 21-34
21. Ministarstvo poljoprivrede, (2020.), Nacrt strategije razvoja akvakulture 2020-2030.
22. Ministarstvo poljoprivrede, NSPA 2014-2020.
23. Morović D., (1976.), O problematici umjetnog oplodivanja morskih riba, Morsko ribarstvo 28, 1, 23-24
24. Oraić D., Zrnčić S., (2009.), Bolesti šarana- opasnosti u kaveznom uzgoju, Zbornik radova, HGK, Zagreb
25. Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu dostave društveno-gospodarskih podataka u ribarstvu („Narodne novine“, broj 79/2020.)
26. Robins C.M. i Caton A.E., Review of Australian tuna fisheries in the Indian ocean
27. Safner R., (2008.), Kavezni uzgoj toplovodnih vrsta slatkovodnih riba, ribarstvo 66, (4), 147-155
28. Safner R., Treer T., Ančić I., (2002.), Obrazloženje strategije razvoja slatkovodnog ribarstva Hrvatske, Ribarstvo 60, (2), 39-57
29. Skaramuca B., Teskeredžić Z., Teskeredžić E., (1997.), Mariculture in Croatia, History and perspectives, Ribarstvo 55, 19-26
30. Slišković M., Jelić G., Hell Z., (2003.), Obraštaj kaveza za uzgoj ribe kao pokazatelj utjecaja akvakulture na okoliš, Ribarstvo, (1), 27-32
31. Teskeredžić E., Teskeredžić Z., Tomec M., Hacmanjak M., (1989.), Culture of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*): and rainbow trout (*salmo gairdneri*) in the Adriatic Sea, World Aquaculture, 20, 2, 56-57
32. Teskerdžić Z., (2005.), Prehrana pastrva, Ribarstvo 63, (2), 47-60
33. Tomljanović T., Piria M., Treer T., Safner R., Šprem N., Ančić I., Matulić D., Kordić V., (2011.), Morfološke osobine šaranskih populacija u RH, Ribarstvo 69, (3), 81-93
34. Upravi odjel za poljoprivredu, ribarstvo, vodno gospodarstvo, ruralni i otočni razvoj, (2021.), Zadarska županija
35. Vodopija T., Miljak L., (1981.), Rearing of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in floating cages, World conference on aquaculture, Venice 1981.

36. Vodopija T., (1980.), Primi risultati dell allevamento in gabbia dei branzini in Dalmazia, Nova Thalassia, 4, 141-144
37. Župan I., Peharda M., Bavčević L., Šarić T., Kanski D., (2012.), Mogućnosti razvoja integrirane multitrofičke akvakulture na Jadranu, pregledni članak
38. Župan I., Peharda M., Dolenc T., Dolenc M., (2014.), Aquaculture assessment of noah ark in the central Adriatic sea (Croatia), Journal of shellfish Research, Vol 33, No 2, 433-441
39. Župan I., Šarić T., (2014.), Prirast i indeks kondicije- dva važna čimbenika u uzgoju dagnji, stručni rad

## INTERNET IZVORI:

1. URL 1: <https://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture> (Pristupljeno: 25.04.2023.)
2. URL 2: <https://ribarstvo.mps.hr/default.aspx?id=79> (Pristupljeno: 30.04.2023.)
3. URL 3: <https://tehnika.lzmk.hr/ribarstvo/> (Pristupljeno: 15.04.2023.)
4. URL 4: : <http://plovkarenje.blogspot.com/2011/02/bolesti-slatkovodnih-rijecnih-i.html>  
(Pristupljeno: 15.04.2023.)
5. URL 5: <https://pporahovica.hr/djelatnosti/ribnjacarstvo/uzgoj-ribe-2/> (Pristupljeno: 18.04.2023.)
6. URL 6: <https://sru-lika-gospic.hr/riblje-vrste/slatkovodne/kalifornijska-pastrva-oncorhynchus-mikiss-walbaum> (Pristupljeno: 18.04.2023.)
7. URL 7: <http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=237> (Pristupljeno: 21.04.2023.)
8. URL 8: <https://gospodarski.hr/rubrike/ostalo/slatkovodno-ribarstvo-kakav-nam-je-potencijal/> (Pristupljeno: 05.05.2023.)
9. URL 9: <https://www.zakon.hr/z/983/Zakon-o-akvakulturi> (Pristupljeno: 23.10.2023.)
10. URL 10: <http://www.opcina-starigrad.hr/HTML/Uzgoj%20daganja.html> (Pristupljeno: 23.10.2023.)
11. URL 11: <file:///C:/Users/asta2/Downloads/STECF%2022-17%20-%20EU%20Aquaculture.pdf>  
(Pristupljeno: 28.10.2023.)
12. URL 12: <https://www.ston.hr/?u=uzgajaliste-kamenica/hr/st/60> (Pristupljeno: 17.11.2023.)
13. <https://www.yumpu.com/xx/document/read/8715317/uzgoj-slatkovodne-ribe-stanje-i-perspektive-zbornik-radova> (Pristupljeno: 17.11.2023.)
14. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022\\_06\\_63\\_916.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_06_63_916.html) (Pristupljeno: 17.11.2023.)